

**APENDICE TECNICO
ANEXO 1**

CONTENIDO DE ESTUDIOS DE DETALLE¹

VOLUMEN I ESTUDIO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2. TRABAJOS DE CAMPO
- CAPITULO 3. ESTUDIO DE TRÁNSITO
- CAPITULO 4. ESTUDIOS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO
- CAPITULO 5. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

VOLUMEN II ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCE
- CAPITULO 2. DESCRIPCION Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO
- CAPITULO 3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
- CAPITULO 4. PLANOS
- CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

VOLUMEN III ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA Y GEOTÉCNIA

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCE

¹ Este anexo presenta el contenido de diseños de detalle del INVIAS (“Fase III”) que deberán ser utilizados y adaptados por el Concesionario para la preparación de sus propios diseños detallados a ser presentados a la Interventoría y al INCO, considerando las directrices, parámetros y metas de desempeño técnico definidas en el Contrato y sus apéndices técnicos.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

CAPITULO 2.	GENERALIDADES
CAPITULO 3.	DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA
CAPITULO 4.	ESTUDIO DE ANTECEDENTES
CAPITULO 5.	ESTUDIOS DE CAMPO
CAPITULO 6.	RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
VOLUMEN IV	ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES, OBRAS DE ARTE Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCION
CAPITULO 1.	OBJETIVO Y ALCANCES
CAPITULO 2.	LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL PROYECTO
CAPITULO 3.	TRABAJOS DE CAMPO
CAPITULO 4.	CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO
CAPITULO 5.	ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN
CAPITULO 6.	ANÁLISIS GEOTECNICO
CAPITULO 7.	CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO
CAPITULO 8.	OBRAS COMPLEMENTARIAS
CAPITULO 9. ANEXOS	RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
VOLUMEN V	ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACION DE TALUDES
CAPITULO 1.	OBJETIVO Y ALCANCES
CAPITULO 2.	LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL PROYECTO
CAPITULO 3.	DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO
CAPITULO 4.	PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS
CAPITULO 5.	TOPOGRAFÍA

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

CAPITULO 6.	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y/O ESTABILIZACIÓN
CAPITULO 7.	PROPUESTAS DE SOLUCION
CAPITULO 8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
ANEXOS	
VOLUMEN VI	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO
CAPITULO 1.	OBJETIVO Y ALCANCES
CAPITULO 2.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
CAPITULO 3.	INFORMACIÓN EXISTENTE
CAPITULO 4.	TRABAJOS DE CAMPO
CAPITULO 5.	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CAPITULO 6.	ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES
CAPITULO 7.	DISEÑO DE MEZCLAS
CAPITULO 8.	ESTUDIO DE TRANSITO
CAPITULO 9.	DISEÑO DEL PAVIMENTO
CAPITULO 10.	SECCIONES TRANSVERSALES
CAPITULO 11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
ANEXOS	
VOLUMEN VII	ESTUDIO DE HIDROLOGIA, HIDRAULICA Y SOCAVACION
CAPITULO 1.	OBJETIVO Y ALCANCES
CAPITULO 2.	ESTUDIOS HIDROLOGICOS
CAPITULO 3.	ESTUDIOS HIDRÁULICOS

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

- CAPITULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN
- CAPITULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO
- CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VOLUMEN VIII ESTUDIO ESTRUCTURAL PARA DISEÑO DE PUENTES

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS PARA ESTRUCTURAS
- CAPITULO 3. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA
- CAPITULO 4. HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN
- CAPITULO 5. GEOTECNIA Y SUELOS
- CAPITULO 6. PROYECTO ESTRUCTURAL DE LOS PUENTES
- CAPITULO 7. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN
- CAPITULO 8. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DECONSTRUCCIÓN
- CAPITULO 9. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- CAPITULO 10. PRESUPUESTO
- CAPITULO 11. INFORME FINAL
- CAPITULO 12. INFORMES
- CAPITULO 13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VOLUMEN IX ESTUDIO DEL MANEJO AMBIENTAL

- CAPITULO 1. CONSIDERACIONES JURÍDICAS Y TÉCNICAS
- CAPITULO 2. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN A LA GUIA AMBIENTAL

VOLUMEN X ESTUDIO DE SEÑALIZACION

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

VOLUMEN XI	ESTUDIO PARA TÉRMINOS DE REFERENCIA, CANTIDADES DE OBRA, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO
CAPITULO 1.	OBJETIVO Y ALCANCES
CAPITULO 2.	CANTIDADES DE OBRA
CAPITULO 3.	ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION
CAPITULO 4.	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CAPÍTULO 5.	PRESUPUESTO
CAPÍTULO 6.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS, DE MATERIALES Y DE INVERSION
CAPITULO 7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
VOLUMEN XII	INFORME FINAL RESUMEN
VOLUMEN I	ESTUDIO DE TRANSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO
VOLUMEN II	ESTUDIO DE DISEÑO GEOMETRICO.
VOLUMEN III	ESTUDIO DE GEOLOGIA PARA INGENIERIA Y GEOTECNIA
VOLUMEN IV	ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE FUNDACIONES
VOLUMEN V	ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACION DE TALUDES
VOLUMEN VI	ESTUDIO GEOTECNICO PARA DISEÑO DEL PAVIMENTO
VOLUMEN VII	ESTUDIO DE HIDROLOGIA, HIDRAULICA Y SOCAVACION
VOLUMEN VIII	ESTUDIO ESTRUCTURAL PARA DISEÑO DE PUENTES
VOLUMEN IX	ESTUDIO DEL MANEJO AMBIENTAL
VOLUMEN X	ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN
VOLUMEN XI	ESTUDIO PARA PLIEGOS DE CONDICIONES, CANTIDADES DE OBRA Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.
VOLUMEN XII	INFORME FINAL RESUMEN

El Informe Final de los estudios comprende los alcances, metodología, resultados, cálculos, planos, conclusiones y recomendaciones de cada una de las áreas que lo conforman, cuyo contenido y alcances se describen a continuación.

VOLUMEN I - ESTUDIO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

El Informe Final de FASE III de los Estudios de Tránsito, Capacidad y niveles de servicio, debe considerar los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

1.1 OBJETIVO

Obtener los datos de tránsito que permitan valorar la eficiencia del sistema de transporte, definir el tipo de proyecto, adoptar los parámetros de diseño geométrico, servir de base al diseño del pavimento, determinar los costos de operación y junto con los estudios de capacidad y niveles de servicio y su adaptación a la demanda en el año o años establecidos como horizonte del proyecto, cuantificar los costos de operación de los vehículos, así como los costos de conservación de la carretera y facilitar la programación de la ejecución de las obras.

1.2 ALCANCES

Obtener mediante estaciones de conteo información adicional de campo, que junto con la información existente del INVIAS, permita establecer valores actualizados en las proyecciones de tránsito.

CAPITULO 2. TRABAJOS DE CAMPO

Con base a la información obtenida, el Consultor complementará los estudios con trabajos de campo a fin de cuantificar el tránsito en sus flujos más importantes a través de encuestas de Origen y Destino, toma de muestras de campo para determinar la distribución direccional del tránsito. Asimismo, deberán efectuarse conteos continuos durante siete (7) días consecutivos, en una semana representativa, escogida de común acuerdo con el Interventor y el Supervisor del contrato.

CAPITULO 3. ESTUDIO DE TRÁNSITO

Considerando el sistema de transporte en la zona de estudio, así como los diferentes modos y sus usos, estadísticas, tarifas, costos de transporte por carretera y costos comparativos del mismo de pasajeros y carga, estudios de transporte nacionales y regionales efectuados durante los últimos años, y otros, se evaluarán los modelos adoptados y se complementará la información recolectada, si se considera necesario, con el fin de cuantificar el tránsito discriminado en sus flujos más importantes (productos, pasajeros, tipos de vehículos), optimizando los criterios adoptados para determinar la evolución futura del tráfico o tránsito y del parque automotor, la cuantificación del orden de magnitud y evolución por tipo de vehículo; la cuantificación por separado de los tránsitos actual, normal, atraído y generado; el tráfico regional y de larga distancia; y la distribución de cargas por eje en vehículos pesados para obtener el factor camión.

A la selección y adopción de modelos de tránsito se llegará después de evaluar taxativamente cada situación planteada en particular. De todas maneras, aunque específicamente no se recomienda ninguno en particular, en la cuantificación del tráfico y sus proyecciones deben usarse varios modelos, desde sencillos hasta elaborados, según la

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

mejor conveniencia para el proyecto. De utilizarse las series históricas de conteos del INVIAS, deberá verificarse su confiabilidad, efectuarse el análisis estadístico completo, y complementar con estudios de origen y destino.

Podrán utilizarse programas de computadora de común acuerdo con la Interventoría, en cuyo caso, el Consultor entregará al INVIAS, el listado con las especificaciones del lenguaje utilizado y los resultados debidamente interpretados.

El informe final sobre el estudio de tránsito deberá contener lo siguiente:

- Metodología usada para el estudio.
- Conteos históricos de tráfico por tipo de vehículo.
- Origen y destino del tráfico para el sector en estudio
- Fórmulas o modelos empleados para el cálculo del crecimiento normal del tráfico, por tipo de vehículo, durante la vida económica del sector.
- Proyecciones de tráfico por tipo de vehículo durante la vida económica del sector.
- Metodologías, criterios o modelos empleados para el cálculo del tráfico generado y/o desviado.
- Estimativo del tránsito generado y/o desviado en el primer año de operación, y proyecciones durante la vida económica del proyecto.
- Costos de operación de vehículos en el sector, “sin” y “con proyecto”.
- Estimativo de ejes equivalentes de 8.2 toneladas para el diseño del pavimento.

CAPITULO 4. ESTUDIOS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

Con base en los resultados del análisis de tránsito, principalmente, en las especificaciones de diseño geométrico del INVIAS, y otros, se procederá a efectuar un análisis de la capacidad de la carretera proyectada, tanto para el momento que se considere entrará en servicio, como para el año que se estime como final de la vida útil del proyecto. Asimismo, se analizará la calidad del servicio que ofrecerá la vía, durante su operación y funcionamiento, teniendo los elementos fundamentales para evaluar el nivel de servicio en condiciones de flujo continuo, como son la velocidad y la relación entre el Volumen de Demanda (o Intensidad de Demanda) y la Capacidad (V/C o I/C).

Se considerarán los diferentes factores que afecten o influyan en la capacidad y servicio de la carretera (características de los vehículos, de operación, de la vía, etc.) o en la circulación (sección transversal, velocidad, visibilidad, etc.). Se investigarán específicamente los máximos volúmenes observados, la distribución direccional, la composición del tráfico y las fluctuaciones del tránsito en el tiempo. El estudio deberá suministrar resultados y recomendaciones que permitan verificar las características geométricas óptimas del proyecto de carretera, en tal forma que se pueda ofrecer un volumen de servicio correspondiente al nivel de servicio establecido. Se tendrán en cuenta los factores medioambientales consignados en el E.I.A de tal manera que se garantice la

durabilidad de la carretera.

CAPITULO 5. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio deberá suministrar resultados y recomendaciones que permitan verificar las características geométricas óptimas del proyecto, en tal forma que se prevea un volumen de servicio correspondiente al nivel de servicio elegido para el proyecto.

VOLUMEN II - ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

El Informe Final del Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, debe considerar los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

1.1 OBJETIVO

El Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, consiste en la definición del trazado de la vía mediante el empleo del conocimiento detallado de las laderas del corredor contenido en la exploración y análisis de toda la información geométrica, geológica, geotécnica y ambiental del proyecto.

1.2 ALCANCES

El consultor deberá definir un diseño geométrico acorde con las normas y criterios establecidos en El Manual INVIAS.

Como resultado de los estudios geológicos, geotécnicos y ambientales detallados del corredor, y con el propósito de garantizar condiciones de estabilidad, se hará necesario posiblemente efectuar modificaciones al diseño geométrico.

Materializar la totalidad del eje en planta y verificar en campo el cumplimiento de los criterios y consistencia geométrica del diseño, respecto a los contornos topográficos de la ladera, tal como lo especifica el manual INVIAS.

Los especialistas de Diseño Geométrico, Geología y Geotécnica, analizarán en forma detallada cada sector de corte y de terraplén en toda la longitud del corredor vial proyectado, con el fin de plantear modificaciones si es el caso al diseño geométrico, para el propósito de garantizar economía en el proyecto en condiciones de estabilidad.

La información suministrada con relación al Alcance y las actividades a realizar, deben interpretarse como una guía general al Consultor, para la ejecución de los estudios del proyecto.

1.2.1 Actividades de Topografía

- Los puntos o elementos del eje localizado, deberán ser referenciados con mojones de concreto, las coordenadas del proyecto, deben pertenecer al sistema de coordenadas IGAC.
- Plantear la poligonal preliminar de topografía.
- Plantear el eje horizontal del proyecto establecido en la etapa de estudios anteriores.
- Una vez se defina el trazado del eje, se procederá a tomar topografía en el ancho definido y aprobado de manera conjunta con la Interventoría.
- Se deberán realizar cierres parciales de la poligonal para verificar que el error de cierre en ángulo y distancia sea menor al permitido.
- Los vértices de la poligonal eje de topografía, deberán quedar referenciados con mojones de concreto y estarán debidamente protegidos y referenciados en puntos inamovibles, ubicados fuera del área de explanaciones, de manera que permita la fácil ubicación.
- Se nivelarán todas las estacas del eje, levantándose el perfil longitudinal del terreno tomando como punto de referencia las cotas de los BMs.
- Las nivelaciones se cerrarán mediante contranivelaciones cada 500 metros con la precisión requerida, colocándose Bench – Mark (BM) referenciados con mojones de concreto en lugares debidamente protegidos y fuera del alcance de los trabajos.
- Se tomarán secciones en todos los cruces menores y mayores de agua donde se requieran obras de alcantarillas y puentes y otros que tengan incidencia en el trazado, para poder definir las soluciones más convenientes.
- Para el diseño del eje en corte a media ladera, en los casos que se requiera diseñar muros de contención, se deberán tomar topografía en detalle.
- Se tomará topografía detallada donde se presenten sitios potencialmente inestables de la ladera, para que los especialistas diseñen la solución que corresponda, en toda la integridad del fenómeno.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

- Se incluyen en esta actividad los levantamientos topográficos requeridos, para el diseño de puentes y muros, áreas afectadas por inestabilidad, áreas de fuentes de materiales, botaderos, etc.
- La materialización del eje de cada muro, se efectuará estacando cada 10 metros para muros en tangente y cada 5 metros para muros en curva, obteniéndose la sección transversal correspondiente.
- En los casos en que el trazado vial atraviese cauces de ríos, cursos de agua menores y/o mayores, se efectuarán los levantamientos topográficos necesarios para diseñar las obras de drenaje y obras de arte complementarias, materializando poligonales auxiliares a lo largo del cauce, que para el caso, no será menor de 500 metros aguas arriba y 500 metros aguas abajo del eje, las mismas que serán niveladas y a partir de ello se obtendrán secciones transversales del cauce y las pendientes de los cauces naturales.
- Una vez establecidos los parámetros de diseño geométrico, sitios críticos y puntos obligados, como ponteaderos, zonas inestables, definidas básicamente de acuerdo con los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos, el análisis del tránsito y las especificaciones del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del INVIAS de 1998, se procederá a ejecutar las labores topográficas correspondientes a la localización del eje del proyecto en el terreno y la planimetría de detalles aledaños.
- La referenciación del proyecto se hará mediante mojones de concreto de forma trapezoidal, de por lo menos 35 centímetros de altura, y bases inferior y superior de 10 y 15 centímetros de arista, respectivamente, que se colocarán a razón de cuatro mojones o referencias por punto referenciado.
- Siempre se referenciarán el K0+000 y la abscisa final con mojones de concreto y con otros detalles del lugar, fáciles de identificar. Asimismo, se referenciarán siempre las entradas y salidas de los puentes y pontones y muros de contención. Cuando se tengan tangentes relativamente largas, se referenciarán puntos intermedios (POT); en cada mojón, la puntilla se colocará con la punta hacia arriba, sin sobresalir más de 4 milímetros. Cuando, por cualquier razón, se utilicen mojones de referencias como BMs, éstos llevarán clavo galvanizado con la cabeza hacia afuera y la cara visible del mojón redondeada.
- También se incluyen en esta actividad los levantamientos topográficos detallados para localización de ponteaderos, muros de contención, áreas inestables, zonas de fuentes de materiales, zonas de disposición de materiales sobrantes, etc., (estas dos últimas de acuerdo a lo contemplado en el E.I.A del proyecto), etc.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

- El Consultor debe presentar los listados de cierre de las poligonales, indicando el grado de error en ángulo y distancia, así como los circuitos de nivelación cada 500 metros, mostrando los BMs.

1.2.2 Actividades de Diseño

- El Consultor deberá hacer un diagnóstico detallado sobre las calidades desde el punto de vista de la geología, geotecnia, hidráulica, diseño geométrico y ambiental, con el fin de establecer las necesidades de introducir, con el aval de la Interventoría, modificaciones al proyecto geométrico.
- Se deberá ajustar la rasante del proyecto aplicando todas las recomendaciones formuladas en forma conjunta por los especialistas del proyecto.
- Con base en el conocimiento geológico, geotécnico y de diseño geométrico, se procederá a establecer los taludes de corte y de terraplén, estructuras de contención y obras especiales en los sitios identificados como potencialmente inestables.
- La localización del eje definitivo se efectuará teniendo en cuenta previamente la sección transversal seleccionada y los alineamientos de la vía existente. El eje así localizado y nivelado será la base para el proyecto de rasante. El eje y la rasante deberán someterse a la aprobación del Interventor y/o Supervisor y tendrá en cuenta los lineamientos ambientales establecidos en el E.I.A y cualquier observación que por escrito realice la subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social
- Si en la materialización del eje como producto del trabajo de campo se encuentran yacimientos arqueológicos se deberá disponer la suspensión inmediata de las labores, se dejarán vigilantes armados con el fin de evitar los posibles saqueos y se procederá a dar aviso inmediato a las autoridades pertinentes como el Instituto Colombiano de Antropología (ICAN), la Corporación Autónoma Regional o al Ministerio de Ambiente, quienes evaluarán la situación y determinarán las actividades a continuar para permitir la ejecución de los trabajos propios del diseño.
De igual manera se dejarán las constancias y recomendaciones a seguir para la siguiente etapa de ejecución de las obras, de manera que se tomen todas las previsiones necesarias para proteger el patrimonio encontrado. Una alternativa a esta situación puede ser la de abrir otros frentes de trabajo y/o rodear el yacimiento si esto fuese técnicamente posible

CAPITULO 2. DESCRIPCION Y LOCALIZACION DEL PROYECTO

En este capítulo se describirá la zona por donde atraviesa el proyecto y los puntos

geográficos que se van a vincular.

CAPITULO 3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Se elaborarán los planos de planta – perfil de construcción, en las formas y tamaños establecidos por el INVIAS, según el memorando DSG No. 019637 de 17 de julio de 2001, en escalas H: 1:1000 y V: 1:100, conteniendo el alineamiento horizontal y vertical de la vía, elementos de curvatura, ancho de calzada, bermas y cunetas, secciones transversales, diagramas de curvatura, diagramas de transición de peralte, transiciones de sobreechamientos, localización de obras de drenaje superficial y subdrenaje, complementarios, y otros.

Además de los planos de construcción, se cuantificará el movimiento de tierras, clasificado de acuerdo con el tipo de material; se mostrará la localización de las fuentes de materiales y la localización de sitios para disposición de sobrantes; de acuerdo con lo contemplado en el EIA del proyecto, se hará el levantamiento de las zonas por adquirir, y se tomarán datos para el levantamiento topográfico de puentes de estructuras mayores y menores.

Los planos deben contener la información relacionada con las especificaciones geométricas de acuerdo con el índice de clasificación:

- Tipo de tránsito (TL, TM, TP)
- TPD
- Índice de clasificación
- Velocidad de diseño
- Calzada
- Bermas
- Corona
- Separador
- Pendiente máxima
- Radios mínimos
- Curvas verticales (longitud mínima)
- Distancia de velocidad de parada
- Distancia de velocidad de paso
- Ancho de estructura
- Gálibo

CAPITULO 4. PLANOS

Se deberán entregar los siguientes planos:

4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

Se presentará un plano en donde se muestre la ubicación del proyecto respecto a la región y el contexto nacional, en Planchas de 1.0 X 0.7 m, según Memorando DSG No. 019637 de julio 17 de 2001.

4.2 REDUCIDO DEL PROYECTO

Se presentara a escala 1:25.0000 en los formatos planta- perfil y debe contener:

4.2.1 Planos de Planta

- Distribución de planchas de localización del proyecto con su respectiva numeración.
- Abscisado cada 5 kilómetros.
- Referencia detallada de las abscisas de iniciación y terminación del proyecto.
- Localización con sus respectivos nombres de ríos y quebradas de importancia.
- Ubicación y nombre de accidentes geográficos, municipios y corregimientos que tengan comunicación con el proyecto.
- Orientación del proyecto (norte- sur)
- Esquema de la sección transversal típica

4.2.2 Planos de Perfil

- Perfil longitudinal del terreno
- Localización de puentes, pontones y muros
- Pendientes del proyecto
- Abscisado cada 5 km.
- Resumen de cantidades de obra cada 5 km.

4.3 PLANOS DE LOCALIZACIÓN

Se presentarán planos en los formatos planta- perfil con los respectivos listados de campo y deben contener:

4.3.1 Planta

Escala 1:1.000

- Eje del proyecto rotulado con abscisas de los puntos singulares y cada 100 m.
- Sección transversal típica
- Ancho de calzada proyectada (línea continua)

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

- Ancho de zona
- Referencias
- BMs
- Escalas gráficas
- Elementos de curvaturas del proyecto, incluye coordenadas de los PI
- Diagrama de peraltes y de curvatura del diseño en planta. Escalas para presentación H=1:1000 y V=1:20
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
- Cunetas revestidas (línea continua) con indicaciones de su entrega y descole.
- Localización de filtros y entregas
- Zonas de inestabilidad geotécnica
- Abscisado cada 100 m., con indicación del km., dentro de un círculo
- Velocidad de diseño
- Nombres de los ríos y quebradas, indicando sentido de las aguas
- Nombres de propietarios
- Clase de vegetación
- Señalización y demarcación de bordes y adelantamiento.

Nota: Ancho de zona, Ancho de banca, Escala de referencias, BMs con referenciación y cota.

4.3.2 Perfil longitudinal

- Escalas V 1:100
- Perfil de terreno existente por el eje y la media banca superior e inferior
- Proyecto de rasante con indicación de pendientes
- Elementos de curvas verticales (Abscisas, cotas de PIV y Longitud)
- Localización de sondeos y sus correspondientes perfiles estratigráficos
- Nombres de ríos y quebradas
- Muros de contención
- Movimiento de tierra cada 100 m. y resumen cada kilómetro.

4.4 SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS

Se presentarán las secciones mixtas, en tangente o en curva, en cada plano de planta y deberá contener:

- Ancho de calzada.
- Bermas.
- Pendientes transversales.
- Espesores y especificaciones para cada una de las capas de pavimento.
- Dimensiones de la cuneta respecto al borde de pavimento.

4.5 SECCIONES TRANSVERSALES

Las Secciones Transversales del estudio, se deben presentar en planos de 1.0 * 0.7 m. y deben contener:

- Escalas horizontal y vertical 1:100.
- Se presentarán cada 10 metros, intercalando los sitios donde se localizan muros, sitios potencialmente inestables, obras de drenaje menores con esviaje y sin esviaje que no requieren topografías especiales, del ancho necesario que permita el diseño total de las obras de encole y descole.
- Indicar en cada sección la abscisa, las cotas de rasante y del terreno natural, así como el área de corte y/o de terraplén.

4.5 LISTADOS DEL PROYECTO Y DE REPLANTEO

Se deberá presentar los listados contenidos en el numeral 5.3 denominado “Criterios de presentación de las memorias” del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del INVIAS; los cuales entre otros son:

- Localización del eje horizontal el cual incluya los puntos singulares de las curvas, empleando sistema de coordenadas, a partir de las bases de replanteo obtenidas de la poligonal eje de topografía.
- Listado de cotas en los vértices y en el eje.
- Listado de peraltes.
- Replanteo de la totalidad de la sección transversal, es decir de chaflán a chaflán.
- Listado de Áreas y Volúmenes, con corrección por curvatura, donde se especifique el tipo de material a explanar, separando los volúmenes de tierra vegetal, tierra, conglomerado y roca.
- Listado de visibilidad empleando el vehículo de diseño mas desfavorable, en la dirección del abscisado y en dirección contraria.
- Listado de Medición de Superficies
- Listado de replanteo de Puntos de Subrasante
- Listado de replanteo de Puntos de Plataforma
- Listado de replanteo de Taludes
- Listado de replanteo de Pies de Talud
- Listado de replanteo de la estructura del pavimento

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

El Consultor deberá establecer las limitaciones encontradas durante el proceso de diseño, que desvirtúen el objetivo trazado inicialmente, en lo pertinente a garantizar la comodidad y seguridad de los usuarios de la vía. Adicionalmente, indicar los criterios de selección de todas las alternativas de diseño propuestas y desarrolladas dentro del estudio.

Deberá cuantificar los beneficios obtenidos para el proyecto, mediante el empleo del Software por él seleccionado.

EL Consultor debe formular las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de construcción, con el fin de informar al contratista de la construcción, de cuidados especiales en la obra que le pueden representar dificultades tanto operativas como logísticas durante esa etapa.

ANEXOS

Planos típicos

Plano planta- perfil

Listados de campo (Cierres de poligonal, nivelación y contranivelación)

VOLUMEN III - ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA Y GEOTÉCNIA

El Informe Final de los estudios de geología para ingeniería y geotecnia, deberá constar de los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

1.1 OBJETIVO

El Consultor deberá presentar el resultado de los estudios, que permitan la definición de las características del proyecto y determinar mediante una evaluación y análisis detallados, los aspectos de estabilidad y seguridad, clasificación de excavaciones para pago, sitios establecidos para el suministro de materiales de construcción y de disposición de materiales sobrantes.

1.2 ALCANCES

Se presentaran a escala detallada los aspectos de estabilidad y seguridad, clasificación de explanaciones para pago y suministro de materiales de construcción y disposición de materiales sobrantes, así como todo lo relacionado con el impacto ambiental, con lo cual se pretende satisfacer los siguientes requisitos:

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

- Elaborar en detalle la investigación geológica y geotécnica en las zonas inestables, ponteaderos, fuentes de material y botaderos identificados en la zona del corredor del proyecto.
- Proponer los taludes mas favorables para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad de las explanaciones para las diferentes zonas de comportamiento homogéneo, teniendo en cuenta las posibles fuentes de amenaza o riesgo.
- Establecer el comportamiento de los cauces naturales en relación con la socavación, transporte y sedimentación de materiales. Los diseños que contemplen intervención de cauces propenderán por mínimas intervenciones.
- Garantizar la estabilidad de la fundación de los terraplenes y otras estructuras, teniendo en cuenta las fuentes de amenaza.
- Proponer las medidas preventivas para mantener razonablemente la estabilidad de las explanaciones, con énfasis en la utilización de materiales de bajo costo para tales tratamientos.
- Proponer los procedimientos y etapas constructivas adecuadas para reducir la inducción de inestabilidad durante la construcción teniendo en cuenta los parámetros geológicos, geotécnicos y ambientales establecidos para tal fin.
- Recomendar los sitios apropiados de explotación de materiales de construcción, los cuales cumplan las normas de calidad, a menor costo y acorde con la viabilidad ambiental.
- Recomendar los sitios apropiados para disponer los materiales sobrantes y el manejo de los mismos de acuerdo con lo estipulado en el EIA.
- Efectuar la más acertada estimación posible del costo por los movimientos de tierras, con base en una adecuada clasificación de los materiales para pago.
- Recomendar la necesidad de introducir mejoras al proyecto desde el punto de vista geométrico acorde con las condiciones geológicas más favorables para realizar los cortes, y en concordancia con los riesgos y amenazas evaluadas.
- Definir de manera conjunta con la geotecnia la localización más adecuada para adelantar los trabajos de exploración de campo mediante la realización de perforaciones mecánicas en los sitios inestables, corredor del proyecto, fuentes de materiales, sitios de disposición de sobrantes, sitios de ponteaderos, etc.

CAPITULO 2. GENERALIDADES

En este capítulo el consultor presentara la localización del proyecto y comentara brevemente los propósitos contractuales, etapas y alcances de los estudios.

CAPITULO 3. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA

El consultor describirá brevemente la metodología utilizada en los estudios, la cual deberá ser coherente con los estudios geotécnicos.

CAPITULO 4. ESTUDIO DE ANTECEDENTES

Este capítulo comprenderá, análisis y condensación de toda la información disponible en relación con el proyecto y cubrirá entre otros los siguientes aspectos: Geología y suelos, vegetación, clima y uso de la tierra, geología para ingeniería, geotecnia, riesgo sísmico y volcánico y estudio de impacto ambiental.

El consultor clasificará toda esta información según su procedencia y entregará un resumen detallado de todos los antecedentes relacionados directa e indirectamente con el proyecto.

CAPITULO 5. ESTUDIOS DE CAMPO

Los estudios relacionados en este capítulo se presentarán de acuerdo a los alcances señalados, con reconocimiento geológico y geotécnico de superficie, exploración del subsuelo, ensayos “in situ” o en el laboratorio de tal manera que se tenga la caracterización geológica del corredor, de los sitios inestables en particular, se identifiquen las fuentes de materiales, los sitios de disposición de sobrantes y las condiciones geológicas particulares de los sitios de ponteadero.

CAPITULO 6. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El consultor presentará en este capítulo, en forma clara y concisa, los diseños geotécnicos así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes a los aspectos tratados en los capítulos precedentes, consignados en los informes y documentos que se deben anexar.

VOLUMEN IV - ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES, OBRAS DE ARTE Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

El Informe Final FASE III sobre los estudios de suelos para el diseño de fundaciones de

puentes y otras estructuras de contención deberá tener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

1.1 OBJETIVO

Comprende la realización de exploración y caracterización detallada de los suelos en los sitios en que se ubicarán obras especiales, conforme los requerimientos para el desarrollo de los estudios a nivel de Fase III.

1.2 ALCANCES

Complementar mediante sondeos y apiques la exploración del suelo de fundación de las obras proyectadas, incluyendo los tres puentes ya estudiados.

CAPITULO 2. LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

Consiste en indicar la ubicación geográfica y/o urbana del proyecto, de la cual se deberá adjuntar un esquema. Se indicará la carretera y sector al que pertenezca.

2.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información preliminar que debe recopilarse hace referencia a: Topografía y Diseño Geométrico, Geología, Hidráulica, Hidrología, Estructuras, Planos, Estudio de Impacto Ambiental y todo lo que se considere se debe incluir como estudios anteriores, etc.

2.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

Apoyado en la visita de campo y con la información disponible, se hará una descripción general del proyecto desde el punto de vista geométrico, morfológico, incluyendo requerimientos estructurales de cada una de las estructuras proyectadas.

CAPITULO 3. TRABAJOS DE CAMPO

Incluye todo lo relacionado con la descripción del tipo de perforaciones realizadas, su localización y abscisado, número y profundidad.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

La definición de la ubicación de los sitios de exploración para los sitios de ponteadero deberá hacerse de manera conjunta con el desarrollo del estudio geológico.

En el informe del estudio de suelos deben anexarse todos los registros de perforación debidamente referenciados en cuanto a cotas y abscisas del proyecto.

CAPITULO 4. CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO

Para determinar las características del subsuelo se deberá tener en cuenta la descripción geológica del sitio del proyecto indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural, acompañados de los ensayos de laboratorio para clasificación, como son Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural y de resistencia a lo largo del perfil del suelo.

Igualmente, de requerirse, se realizarán los ensayos necesarios para conocer la resistencia y deformación o compresibilidad del suelo de fundación, anexando los resultados.

Perfil Estratigráfico

Las muestras de suelo deberán clasificarse utilizando el sistema de clasificación de suelos (USC) y las rocas se describirán incluyendo identificación, grado de fracturamiento y demás información útil desde el punto de vista de ingeniería, condensándola en perfiles estratigráficos.

CAPITULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los de los estudios hidráulicos e hidrológicos contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponteadero, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación.

CAPITULO 6. ANÁLISIS GEOTECNICO

El análisis geotécnico, se requiere evaluar diferentes alternativas, recomendando la solución más viable, indicando el tipo y profundidad de la cimentación, previo análisis de la capacidad portante y deformación, al igual que las características geométricas de la cimentación; anexando la memoria de cálculos, incluyendo gráficas y toda aquella información que dé claridad al estudio.

CAPITULO 7. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo de fundación, como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles que licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la estructura, se indicará su ubicación y se darán recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo en particular.

CAPITULO 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se recomendarán obras complementarias que sean requeridas para el adecuado funcionamiento de la estructura, en las cuales deberá incluirse su diseño y planos requeridos.

CAPITULO 9. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presentarán en forma sucinta, las características físicas del suelo y los parámetros de resistencia al corte utilizados en el diseño al igual que los resultados alcanzados estudio referentes a: tipo, profundidad y cota de cimentación, dimensiones y número de elementos, magnitud de la profundidad de socavación, valor de la capacidad portante y parámetros de deformación vertical y horizontal.

Se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del proyecto.

ANEXOS

1. Esquema Localización de los Sondeos
2. Registros de perforaciones
3. Resultados de ensayos de laboratorio
4. Memorias de cálculo: Análisis de estabilidad, Diseños de obras complementarias
5. Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil según el caso)
6. Fotografías del sitio en estudio.

VOLUMEN V - ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACION DE TALUDES

Los Estudio de estabilidad y estabilización de taludes tendrán los siguientes alcances:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

1.1 OBJETIVO

Se deberá elaborar un programa de investigación y caracterización geológica y geotécnica de las áreas identificadas como potencialmente inestables a lo largo del corredor de la vía, que permita recomendar las obras de estabilización necesarias para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad y operación durante el período de diseño de la vía.

1.2 ALCANCES

Investigar detalladamente el comportamiento geomecánico de las formaciones rocosas y las propiedades físico-mecánicas de los suelos, con el fin de obtener los parámetros necesarios para la realización de los análisis de estabilidad.

CAPITULO 2. LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACION

El consultor deberá definir la localización de la zona en estudio y anexar un esquema de su ubicación, indicando la carretera y sector al que pertenece, así como recopilar la información relacionada con los antecedentes que considere apropiados para adquirir un conocimiento global de problemas de estabilidad en el sector en estudio.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Apoyados en la visita de campo y la información disponible, se hará una descripción general del sitio inestable y de su zona de influencia.

CAPITULO 3. DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO

Como resultado del reconocimiento de la zona, se podrán establecer las posibles causas de los fenómenos de inestabilidad y se identificará el problema de tal forma que se pueda establecer su mecanismo de falla, los factores detonantes y contribuyentes a la

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

inestabilidad y a partir de éstos, definir un programa de actividades que conduzcan a proponer alternativas para formular las medidas preventivas y correctivas adoptadas como solución.

CAPITULO 4. PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS

Para sitios críticos se adelantará un plan de exploración del subsuelo y ensayos, con el fin de determinar las características físicas y parámetros de resistencia requeridos para llevar a cabo el análisis de estabilización de los taludes.

El Consultor deberá realizar por lo menos cuatro perforaciones mecánicas en cada sitio inestable, las cuales deberán llevarse a profundidades tales que permitan precisar la posición de la superficie de falla, o espesores de las capas de suelos involucradas en los movimientos, los materiales presentes y posición de niveles de roca o suelos competentes y la localización de los niveles freáticos. se complementara la exploración mediante sondeos geofísicos, empleando sísmica de refracción y sondeos geoelectricos, con el objeto de tener una geología detallada en estos sitios.

se requiere explorar el corredor del proyecto mediante sondeos mecánicos cada 500 metros.

La profundidad a la cual deberán llevarse las perforaciones de investigación, será definida de común acuerdo con la Interventoría, previo concepto técnico del geólogo y del geotecnista del Consultor. El consultor deberá elaborar registros detallados de las labores de perforación, llenando el cuaderno de perforaciones en el cual se dejará registro de los horarios de trabajo, el equipo utilizado, tipo de brocas, diámetro de tubería de perforación, tubería de revestimiento, materiales encontrados, rendimientos obtenidos, personal empleado, y registro de cualquier situación particular que se presente durante la operación. Este documento deberá ser verificado en su contenido y aprobado por la Interventoría.

CAPITULO 5. TOPOGRAFÍA

Para los sitios críticos se realizará el levantamiento topográfico, que abarque la zona afectada y se presentarán planos con curvas de nivel entre uno y cinco metros según sea el caso. Dichos planos se harán a escala 1:200 ó 1:500, definiendo en ellos puntos de control topográfico de seguimiento del fenómeno, debidamente referenciados con mojones de concreto. Igualmente, se deberá indicar todo tipo de corrientes de agua existentes en la zona y la posición de la corona, sus flancos, pata y los escarpes principales y secundarios.

CAPITULO 6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y/O ESTABILIZACIÓN

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

Esta etapa tiene como fundamento realizar el estudio geotécnico, que defina el comportamiento mecánico de la masa en movimiento, que conduzca a la determinación del grado de estabilidad, mediante la evaluación del factor de seguridad, en el caso de que el mecanismo de falla permita dicho análisis.

Con base en lo anterior, se deberán recomendar las obras de estabilización definiéndose sus características morfológicas y geométricas, de tal manera que permitan su construcción. Del mismo modo deberán tenerse en consideración los aspectos ambientales inherentes a las condiciones de los sitios a estabilizar

CAPITULO 7. PROPUESTAS DE SOLUCION

El consultor deberá presentar las diferentes propuestas de solución para los sitios de inestabilidad identificados, y proponer desde el punto de vista técnico y económico, la alternativa más viable.

CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Además de concluir acerca de los criterios establecidos y los resultados obtenidos, se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se estime conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objeto del estudio.

ANEXOS

1. Planos generales de localización
2. Esquema localización de los sondeos
3. Registro de perforaciones, y registro fotográfico de cajas de muestras.
4. Resultados de ensayos de laboratorio
5. Memorias de cálculo: Memorias de estabilidad, Diseños de obras
6. Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil, según el caso).
7. Fotografías

VOLUMEN VI - ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO

Los estudios de Fase III para el diseño del pavimento, tendrán los siguientes alcances:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

1.1 OBJETIVO

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

El Volumen VI sobre el contenido de los estudios para la pavimentación, debe reflejar las guías y ayudas de trabajo que se presenta a continuación para las evaluaciones y análisis requeridos en el diseño de nuevos pavimentos.

1.2 ALCANCES

Identificar mediante exploración de campo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud del corredor.

Caracterizar mediante ensayos de laboratorio los suelos representativos de subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR de diseño, sectores para el diseño de la estructura del pavimento.

CAPITULO 2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo deberá contener la descripción de la zona en la cual se desarrollará el proyecto, indicando: los pisos térmicos que atravesará, los diferentes tipos de suelos existentes, las zonas geológicas y demás características de la vía, tales como topografía del terreno, anchos de la calzada y bermas, etc.

Debe incluir un esquema de localización de la vía en estudio, indicando poblaciones importantes sobre la vía, distancias en kilómetros, red de carreteras que influyen en la vía en estudio, límites departamentales, etc.

CAPITULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

Este capítulo deberá contener una recopilación y análisis de toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto. También deberán consultarse los archivos de otras entidades que tengan que ver con la carretera en estudio gubernamentales o privadas.

La información que se consulte hace referencia principalmente a los siguientes aspectos: Geología, Topografía, Suelos y fuentes de materiales, Drenaje y Sub- drenaje, Tránsito, Ambientales, Diseño de mezclas y Diseño de pavimentos.

CAPITULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

Deberá contener una descripción de la organización de los trabajos de campo, así como sus características principales, tales como: tipo de exploración (manual o mecánica), su localización (indicando el abscisado.) y su profundidad (que deberá ser como mínimo entre 1:50 m., y 2.00 m., por debajo del nivel de sub- rasante proyectada).

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

Las investigaciones de campo incluyen la planeación, localización, ejecución de perforaciones y/o apiques y toma de muestras para ensayo.

Los objetivos del muestreo incluyen: determinación de los espesores de los diversos estratos, obtención del material para los ensayos requeridos de laboratorio y eventualmente, la ejecución de ensayos “in-situ”

El número y tamaño de las muestras deberá ser suficiente para determinar la clasificación de suelos, elaborar las curvas de compactación y realizar los ensayos de resistencia y demás pruebas que sean necesarias de acuerdo con las características del proyecto. Antes de completarse la investigación de campo, se debe haber desarrollado e integrado un plan preliminar de ensayos de laboratorio, con el fin de tener certeza de que el número y tamaño de las muestras tomadas son representativas de los suelos existentes a lo largo del corredor en estudio.

La separación entre perforaciones y apiques, será controlada por el tipo y perfil de los suelos que se vayan encontrando, tomando además como referencia la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo de los estudios anteriores. Por lo tanto, se deberá precisar su posición estableciendo un patrón de espaciamiento normalizado en 500 m., buscando además que su ubicación coincida en lo posible con los sitios donde se garantice que la subrasante se encuentre a profundidades que puedan ser alcanzadas durante la ejecución de la exploración. Cuando se detectan variaciones significativas entre perforaciones consecutivas, se deberán realizar adicionales en puntos intermedios entre estas.

El muestreo deberá ser sistemático y su plan deberá ser puesto a consideración y aprobación de la Interventoría. Se deben utilizar los procedimientos normalizados para la identificación y clasificación de las muestras previamente a su envío al laboratorio.

Una vez se obtengan las muestras, el Consultor deberá elaborar el programa de ensayos de laboratorio, el cual deberá ser aprobado por la Interventoría

CAPITULO 5. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

5.1 RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

La investigación de laboratorio abarca de todos los ensayos y clasificación necesarios para identificar adecuadamente las condiciones del suelo a lo largo del corredor del proyecto. Los ensayos se deberán realizar de acuerdo con las normas vigentes del Instituto Nacional de Vías y, para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTM, en este orden.

5.2 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

Obtenida la clasificación, se deberá elaborar un perfil detallado de los suelos de subrasante a lo largo del proyecto, a partir del cual se definirán unidades homogéneas de diseño. Una unidad homogénea de diseño es un tramo de vía en la cual las características geológicas y de drenaje natural, las condiciones climáticas y topográficas presentan una razonable uniformidad y la exploración geotécnica permite establecer la predominancia de suelos que controlarán el diseño del pavimento. De igual manera, la unidad requiere uniformidad en tránsito de diseño.

Si en un determinado tramo se presenta gran heterogeneidad en los suelos de subrasante, que no permitan la determinación de uno de ellos como predominante, el diseño se basará en el más desfavorable que se encuentre.

Las muestras de suelos se clasificarán utilizando el criterio de AASHTO y la USC.

La información anterior, así como la descripción detallada de cada suelo se condensarán en perfiles estratigráficos por apique o sondeo, debidamente referenciados.

CAPITULO 6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

Este capítulo se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales, terraplenes, pedraplenes y otros usos y al acopio de información necesaria para obtener los permisos de explotación ante las autoridades competentes, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en el numeral correspondiente el Estudio de Impacto Ambiental, contenidos en los presentes términos de referencia.

Se deberán realizar las excavaciones necesarias por medio de sondeos, apiques, trincheras u otros procedimientos para determinar los volúmenes disponibles de materiales y obtener las muestras representativas, las cuales se deberán someter a ensayos que permitan definir la bondad de los materiales para los diversos usos, teniendo en cuenta las especificaciones generales y particulares de construcción de materiales aplicables al proyecto.

Este capítulo deberá contener los resultados tanto de los trabajos de campo, como de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras representativas de las fuentes estudiadas, así como la determinación de volúmenes aprovechables y métodos de explotación.

Se deberá incluir un esquema de localización de las fuentes, así como esquemas individuales para las finalmente recomendadas, en los cuales se indiquen claramente los accesos, con su estado y tipo de superficie, distancias al proyecto, ubicación de los puntos donde se tomaron las muestras representativas, tipos y volúmenes de material utilizable y descartable, descapote, y sistemas recomendados de explotación y producción. Igualmente, se incluirá un diagrama claro con el plan de utilización recomendado.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

Se deberán realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las especificaciones generales de construcción de INVIAS según el uso que se pretenda dar a los materiales de las diferentes fuentes. Si la calidad, cantidad, disponibilidad o costo de los materiales de las fuentes disponibles no permite la construcción de subbases y bases convencionales, se deberán estudiar alternativas de estabilización de los materiales disponibles, empleando aditivos químicos o cualquier otro que sea aplicable y presentando los cálculos y resultados de los diseños respectivos.

Para el caso de las mezclas asfálticas y de hormigón, se deberán presentar los cálculos y los resultados de los diseños de laboratorio, con los análisis y conclusiones correspondientes. En todos los casos, se deberá incluir tanto la información pertinente a los componentes constitutivos de las mezclas, como a su combinación.

Las distintas variedades de materiales, deberán ser sometidas a análisis petrológicos mediante secciones delgadas, con el fin detectar la presencia de compuestos que pudieran atentar contra la durabilidad y buen comportamiento de los materiales como parte de la estructura del pavimento.

6.1 TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo comprenden las siguientes actividades:

- Exploración, localización y acceso.

En este aparte se hará la descripción y caracterización de las fuentes de materiales, describiendo los sitios donde se realicen apiques y perforaciones.

Igualmente, deberá presentarse un esquema de localización indicando los accesos y el estado de los mismos, distancias a la obra, así como puntos de investigación del subsuelo, en concordancia con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental.

6.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se presentarán los resultados de todos los ensayos de laboratorio llevados a cabo, indicando los usos y métodos de explotación para cada fuente.

Así mismo, se presentará en forma clara el volumen aprovechable, lo mismo que el material de descapote de las fuentes seleccionadas.

6.3 ANÁLISIS PLAN DE UTILIZACION

Se debe elaborar un plan de utilización de fuentes y acarreo de materiales para cada fuente estudiada.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

El plan de utilización de fuentes y materiales, debe indicar las abscisas de origen y terminación del proyecto, el nombre de las ciudades o poblaciones correspondientes a estas abscisas. Debe incluir una descripción clara del sitio de ubicación de la fuente anotando la abscisa y la carretera o carretable en la cual se encuentra ubicada.

Es importante anotar si hay acceso a la fuente. En caso contrario, se debe indicar la longitud de construcción y las cantidades de obra necesarias para la construcción del acceso.

Se debe indicar el uso previsto para los materiales en la construcción de: terraplenes, sub- base granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto, asfáltico, doble riego con emulsión asfáltica.

Debe indicar el volumen estimado del material a utilizar por cada fuente de material.

Se deberá indicar en caso de ser necesaria la utilización de explosivos o cualquier técnica especial para la explotación de la fuente.

CAPITULO 7. DISEÑO DE MEZCLAS

Se informarán los resultados de laboratorio del diseño de las diferentes mezclas que se prevea van a emplearse en la construcción del pavimento, indicando en cuadros y/o gráficos los análisis correspondientes y las conclusiones deducidas.

En particular, se tendrán en cuenta estabilizaciones para suelos de sub-rasante o para cualquier capa de pavimento, así como mezclas asfálticas y de concreto. Se deberán indicar, además, recomendaciones especiales y en caso de ser necesario formular las especificaciones particulares en cuanto a fabricación y/o construcción.

CAPITULO 8. ESTUDIO DE TRANSITO

Deberá incluir los parámetros del análisis de tránsito adoptado para el diseño del pavimento, de tal forma que permita calcular el número acumulado de ejes equivalentes a 8.2 toneladas en el carril de diseño, para el periodo de diseño y las alternativas consideradas.

Para el estudio de alternativas de pavimentos asfálticos, el análisis se realizará de acuerdo con los procedimientos descritos en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con bajos volúmenes de tránsito o en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, según corresponda. Estos manuales han sido adoptados oficialmente por el INVIAS y el Ministerio de Transporte. El período de diseño del pavimento, será el que establezca el manual respectivo, de acuerdo con las características de la vía.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

Se podrán presentar otras alternativas de pavimento, presentando las respectivas justificaciones técnicas y económicas y las respectivas especificaciones y guías de construcción y las normas de materiales y ensayos de laboratorio.

CAPITULO 9. DISEÑO DEL PAVIMENTO

Contendrá un estudio y análisis completo de las dos (2) alternativas propuestas de acuerdo con los manuales de diseño de pavimentos del INVÍAS. Para tal fin, se tendrá en cuenta la información geotécnica y el análisis de tránsito. Se podrán presentar, además, alternativas con tipos de pavimentos no contemplados en los manuales del INVÍAS, acompañadas de un riguroso soporte técnico que demuestre su superioridad o equivalencia estructural y de comportamiento, respecto de las anteriores.

Los tipos de estructuras que se recomienden, deberán estar adaptados a los materiales disponibles y a las características climáticas de la región del proyecto.

En el informe deberán indicarse, además, los métodos de construcción, así como las especificaciones particulares que deberá cumplir cada capa del pavimento.

Como complemento, pero nunca en reemplazo de los anteriores diseños, se pueden presentar alternativas que impliquen el uso de materiales no previstos en los métodos recomendados. Dichas alternativas pueden comprender el uso de geotextiles, geomallas, escorias, cenizas, otros estabilizantes diferentes al cemento Pórtland y la emulsión asfáltica, pavimentos de hormigón reforzado con juntas, etc. En todos los casos, la alternativa deberá suplir y deberá estar soportada por sistemas y procedimientos aprobados por una entidad de normalización competente en la materia.

CAPITULO 10. SECCIONES TRANSVERSALES

Deberán incluirse los planos de las secciones típicas, de las diferentes secciones transversales del pavimento, a saber: corte en cajón, corte a media ladera y terraplén, indicándose las características más importantes, así como situaciones particulares. Los dibujos pueden hacerse a escala o indicando claramente las dimensiones, de todos los elementos de cada sección transversal.

CAPITULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Deberán indicarse las que resulten de todo el estudio teniendo en cuenta aquellas situaciones particulares, propias del proyecto.

ANEXOS

- Mapa de localización del proyecto.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

- Registro de perforaciones exploración en el terreno.
- Resultados de ensayos de laboratorio.
- Perfil estratigráfico en toda la longitud del proyecto.
- Memorias de cálculo
- Fotografías.

VOLUMEN VII - ESTUDIO DE HIDROLOGIA, HIDRAULICA Y SOCAVACION

Los estudios hidrológicos, hidráulicos y socavación tendrán los siguientes alcances:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

1.1 OBJETIVO

El Consultor efectuará los estudios hidrológicos e hidráulicos, incluyendo los de socavación, con el objeto de dimensionar las obras de drenaje mayores y menores (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, etc.) necesarias para el proyecto.

Consignará en forma concisa y sucinta el objeto de determinar cualitativa y cuantitativamente la cantidad de agua superficial y sub- superficial del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

1.2 ALCANCES

Actualizar el estudio hidrológico de acuerdo con los registros de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto para los últimos años.

Revisar la capacidad hidráulica de las obras de drenaje tanto mayores como menores, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico.

Determinar la localización de las obras de drenaje, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas e hidráulicas y de diseño geométrico. Se deberá determinar la localización de las obras de drenaje mayores, y adelantar los respectivos estudios de socavación.

Revisar y complementar los diseños de las obras de drenaje en concordancia con el diseño geométrico definitivo.

CAPITULO 2. ESTUDIOS HIDROLOGICOS

2.1 RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION EXISTENTE

El consultor presentará una investigación en relación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras, etc., en especial lo consignado en el E.I.A para el proyecto.

2.2 METODOLOGIA

Se analizará la información previa y se describirá la forma como se programó el trabajo de cada uno de los capítulos, teniendo en cuenta los objetivos, datos, actividades y resultados a obtener.

2.3 CARTOGRAFIA

Para el desarrollo del estudio, la información cartográfica es fundamental, por lo tanto, en el Volumen referido a esta área se presentará el resumen del procesamiento de dicha información plasmada en mapas de adecuada escala dependiendo de la magnitud del proyecto, 1:25.000 y/o foto- interpretación en papel calco.

2.4 ANALISIS DE LLUVIAS

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM o en otra entidad, el consultor procederá a incluir en el estudio un análisis de los registros de cantidad e intensidad que permitan dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. Se anexarán fotocopias de la información básica.

2.5 ANÁLISIS DE CAUDALES

Se presentarán las relaciones lluvia- caudal en el supuesto que existan registros para determinar coeficientes de escorrentía. En ausencia de registros, los caudales de diseño para los diferentes periodos de recurrencia se obtendrán generándolos de los análisis de las lluvias.

2.6 JUSTIFICACIÓN DE FORMULAS EMPLEADAS

Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales y que son aplicables en gran parte dependiendo del criterio del ingeniero, el Consultor deberá presentar una justificación del empleo de éstas, estableciendo sus ventajas.

2.7 APLICACION DE LAS TEORIAS Y METODOS DE PREDICCIÓN

Se presentarán las distribuciones de frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, etc., indicando finalmente el método de predicción adoptado. Esta labor es de capital importancia, puesto cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

CAPITULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

Los estudios hidráulicos consistirán en diseñar estructuras de capacidad apropiada utilizando los caudales generados en el estudio hidrológico.

3.1 GEOMORFOLOGIA - DINAMICA FLUVIAL

Los estudios geo-morfológicos explicarán la dinámica evolutiva de las corrientes de una zona en general, con el objetivo de ubicar y adoptar las obras de control y corrección más convenientes.

3.2 OBRAS MENORES

Se determinará el tipo de funcionamiento hidráulico en los aspectos de control de entrada y salida. Su eficiencia, altura, longitud y posición con respecto al proyecto vial.

3.3 SUBDRENAJE

El estudio contemplará un análisis del subdrenaje primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea.

Se presentarán recomendaciones concretas respecto al tipo que se debe utilizar.

CAPITULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

Los estudios de socavación consistirán en determinar profundidades críticas de tipo erosivo inducidas por las corrientes.

4.1 ANALISIS DE INFORMACION DE CAMPO

Se presentará el análisis detallado del ponteadero seleccionado, conociendo las secciones transversales del cauce o río aguas arriba y abajo.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

De la misma manera, se deberán presentar los perfiles topográficos longitudinales, zonas de desborde, alturas de creciente, tipo de suelo de orillas y lecho, velocidades de flujo, coeficientes de rugosidad, pendientes hidráulicas y caudales, con el objeto de aplicar las fórmulas más adecuadas que permitan obtener las profundidades críticas del fenómeno.

En cauces donde no sea posible la obtención de topografía de fondo, se harán levantamientos batimétricos con ese fin, lo mismo que muestras de los sólidos de fondo.

4.2 APLICACIÓN DE LAS TEORIAS DE SOCAVACIÓN

El consultor presentara las fórmulas más adecuadas a la morfología de la zona que permitan conocer la profundidad de socavación, a todo lo ancho del lecho, en un punto en particular donde exista un obstáculo o en sus orillas.

A valores críticos de socavación se presentarán y diseñarán obras de control y protección.

CAPITULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

Se deberá presentar un resumen sucinto de todos los resultados encontrados a través del estudio, principalmente aquellos que requieran de su utilización, en otras especialidades o que generen conclusiones inmediatas; por ejemplo, milímetros promedio de precipitación multi- anual de la zona, caudal de diseño de “X” corriente, temperatura promedio multi- anual, zonas críticas para el drenaje, etc.

El consultor estará obligado a entregar todas las memorias de cálculo, incluidos los programas de computador utilizados que explican los resultados, el lenguaje y la memoria requerida: en síntesis debe entregar un “Manual del Usuario”. Así mismo, los planos, aerofotografías y anexos que se utilicen para la comprobación de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presentarán en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes y durante la construcción.

VOLUMEN VIII - ESTUDIO ESTRUCTURAL PARA DISEÑO DE PUENTES

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

1.1 OBJETIVO

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

A partir del conocimiento de todos los parámetros establecidos en la geometría del proyecto, geología, geotécnica, fundaciones, hidráulica y ambiental, se diseñarán estructuras que permitan garantizar condiciones de estabilidad.

1.2 ALCANCES

Realizar los diseños estructurales definitivos de las obras, a partir del conocimiento de los estudios básicos de topografía, hidrología, hidráulica, y socavación, geología, el estudio de suelos para el diseño de fundaciones y del diseño geométrico.

1.3 GENERALIDADES

Con base en la definición del eje del proyecto, la sección transversal del sitio de la estructura, las recomendaciones de los estudios hidráulicos, de drenaje, geología y geotécnica, además del reconocimiento directo del sitio, se procederá, para las obras que así lo requieran, con la adaptación de modelos normalizados vigentes, en lo referente a puentes, pontones, muros de contención, box-culverts y otros tipos de alcantarillas que atraviesen el eje definitivo del proyecto. Todos los diseños estructurales, deberán contener los estudios de vulnerabilidad sísmica actualizados.

Para el diseño de obras de drenaje menores, podrán utilizarse los modelos de la cartilla siempre y cuando estén vigentes. Se consideran obras de drenaje menor, las que requieran alcantarilla.

En el análisis y diseño de todas las estructuras, deberá cumplir como mínimo, con los requerimientos pertinentes establecidos en los siguientes documentos:

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, adoptado mediante Resolución No. 8068, del 19 de diciembre de 1996 y actualizadas con Resolución No. 2662 del 27 de julio de 2002, emanadas del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.
- El Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, adoptado mediante Resolución No. 0003600, del 20 de junio de 1996, emanada del Ministerio de Transporte.
- Standard Specifications for highway bridges. Versión 17 de 2005, para todos los casos que no se contemplen en el código colombiano de diseño sísmico de Puentes, o en los casos donde los procedimientos contemplados en su texto ya no sean válidos a la fecha del proyecto.
- El Código Colombiano propuesto y divulgado por la Comisión Asesora permanente del Código o AIS, a la fecha de ejecución de los trabajos.
- Normas Colombianas de Construcción Sismo-Resistente NSR-96, contenida en la Ley 400 de 1997, y el Decreto 33 del 9 de enero de 1998.
- ICONTEC
- ASTM

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

- AWS Asociación Americana de Soldadura

La carga viva a utilizar será el camión C40-95 o su franja de carga correspondiente, o la que indique el código vigente en el momento de ejecución de los trabajos.

Para efectos de análisis, diseño y construcción, los puentes nuevos deben garantizar que los materiales poseen una durabilidad de 100 años.

El informe final de los estudios de diseño estructural contendrán los siguientes capítulos.

CAPITULO 2. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS PARA ESTRUCTURAS

El levantamiento topográfico contendrá:

Levantamiento topográfico detallado.

- El consultor efectuará un levantamiento topográfico en un área suficiente, 500 metros antes y después del puente, y 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo, de tal forma que abarque la localización de los nuevos puentes.
- Mediante mojones de concreto se deberá referenciar el eje del proyecto horizontal, a la entrada y salida del ponteadero, estableciendo los valores X, Y y Z del proyecto.
- Listados de tránsito, nivel y topografía.

Plano general:

Se elaborará a escala mínima 1:500. La planta-perfil a la misma escala del ponteadero (mínimo 1:200), y en su proyección se presentarán elementos del diseño geométrico de la vía, el eje debidamente referenciado y abscisado, cota de agua máxima, cotas de rasante, etc.

Plano de localización de la estructura:

Escala mínima 1:200, pero cualquiera que sea la escala, deberá ser la misma utilizada en la planta-perfil del plano general. Planta y perfil de la solución adoptada, con dimensiones generales, de tal suerte que se pueda apreciar el contenido global de la obra: luces, clase de cimentación de infraestructura, tipo de superestructura. Deberán mostrarse las cotas y gálidos mínimos según los requerimientos del río, materiales por emplear, características geométricas de diseño, nivel de caudal máximo esperado, etc.

CAPITULO 3. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA

Se refiere a la geología detallada de la zona de influencia de los puentes y deberá considerar:

Reconocimiento geomorfológico de las zonas aledañas a los puentes, a fin de determinar características y propiedades generales de los diferentes estratos o depósitos geológicos, con información sobre fallamientos, pliegues, diaclasas, sitios de inestabilidad potencial o cualquiera otra circunstancia que ponga en peligro la estabilidad de los puentes.

- Espesor y características de los perfiles de meteorización, y descripción de cada uno.
- Localización, descripción y análisis de todas las formas y fenómenos de inestabilidad, y clasificación práctica de estos procesos.
- Identificación de fuentes de materiales.
- Selección de sitios adecuados para la disposición de sobrantes.

CAPITULO 4. HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA, SOCAVACIÓN

4.1 INFORMACIÓN BÁSICA DEL SITIO

El proponente deberá obtener y analizar:

- Mapas y perfiles actualizados de los sectores de ponteadero, incluyendo ambas márgenes hasta donde pueda llegar la influencia de los niveles máximos del agua.
- Fotografías aéreas de varias épocas.
- Niveles observados de aguas máximas y fechas de ocurrencia.
- Información sobre las características del material de arrastre y estabilidad del cauce y de las márgenes.
- Levantamiento batimétrico de todo el sector en estudio, con el cubrimiento suficiente que permita conocer las condiciones siguientes:
- Profundidades del flujo.
- Pendiente hidráulica y del fondo del río.
- Mediciones hidrométricas para conocer la distribución del flujo, las velocidades, los caudales y la dirección de la corriente.
- Muestras del material del lecho y de las capas subyacentes y ensayos de laboratorio con el fin de determinar granulometrías, pesos específicos, cohesión, etc.

4.2 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

4.2.1 Caudales y Sedimentos

Se estudiarán las crecidas de los ríos en sitios de los Puentes en un periodo de retorno de 100 años, para determinar los caudales máximos y los niveles máximos de aguas, para definir un gálibo mínimo recomendado.

Los puentes se diseñarán para el paso del caudal de magnitud y frecuencia consecuente con el tipo de obra, clase de vías e importancia estratégica de comunicación.

También se estudiarán los caudales medios y mínimos y sus relaciones con los caudales que ocupan.

Se deberá realizar una caracterización hidrosedimentológica que permita establecer parámetros tales como peso específico de la mezcla agua-sedimento para análisis de socavación y otros que se requieran para el estudio hidráulico.

4.2.2 Análisis Hidráulico y de Socavación

Se deberán determinar niveles de aguas, velocidades medias y coeficientes de rugosidad representativas en los ponederos, verificación con los niveles registrados para la situación actual y para diferentes opciones del conjunto puente - terraplenes de acceso.

Determinación de la socavación general en condiciones naturales y la producida por las pilas y estribos de los tipos de puentes propuestos y de las obras complementarias. Se deberán emplear varios métodos con el fin de establecer y adoptar los parámetros de diseño mediante un análisis exhaustivo muy bien soportado.

En la selección del área hidráulica deben tenerse en cuenta el nivel de aguas máximas, el paso de materiales de arrastre, y la socavación.

Se debe determinar el efecto de las inundaciones sobre la infraestructura y propiedades adyacentes.

Se debe proveer estructuras de alivio y de protección cuando se interfiera el flujo durante las inundaciones o cuando se reduzca la capacidad hidráulica por efecto de la estructura del puente y sus obras complementarias.

Se determinarán los efectos de los cambios en la geomorfología natural de las corrientes, como resultado de las estructuras propuestas, tanto de los puentes como de las obras complementarias.

CAPITULO 5 GEOTECNIA Y SUELOS

5.1 DEFINICIONES GENERALES

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

El Consultor definirá tipo de cimentación, cota recomendada, características de los suelos, estratigrafía, esfuerzos de trabajo, metodología para las excavaciones dentro de los ríos, metodología para la construcción de las cimentaciones, tipo de cimentación, etc., para cada uno de los puentes objeto del contrato.

Para estos estudios deben llevarse a cabo o complementarse las siguientes actividades:

- Ejecución de exploraciones, perforaciones y ensayos “in situ” o de laboratorio, y análisis requeridos. Dichas perforaciones se efectuarán hasta una profundidad tal que se encuentre un estrato lo suficientemente resistente, con profundidades mínimas de 25 a 30 metros por apoyo, para fijar la cota de cimentación, un estrato competente desde el punto de vista de socavación.
- Recomendación de los taludes adecuados y diseño de las obras de drenaje, contención y demás tratamientos requeridos para prevenir o controlar procesos erosivos o deslizamientos.
- Recomendaciones sobre las secuencias, procesos y técnicas constructivas más adecuadas.
- Estudio y recomendación de los sitios de depósito o disposición de materiales provenientes de excavaciones, cortes y derrumbes, de tal manera que no representen problemas potenciales de represamiento y/o contaminación de ríos o quebradas, y que conserven la estabilidad de los taludes naturales. Se hará el levantamiento topográfico de estos sitios y se calculará su capacidad de almacenamiento, suministrando su ficha catastral con el fin de que el INVIAS pueda efectuar el trámite de adquisición.
- El Consultor deberá evaluar en caso de requerirse, los taludes de lleno existentes, y presentar un plano detallado con el tratamiento recomendado para cada sitio inestable, en el cual se registrará, en forma precisa, la topografía y las obras que deban ser ejecutadas para su estabilización, indicando las cantidades de obra, las recomendaciones y alternativas para la ejecución de dicho tratamiento.

5.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Se adelantará una perforación por apoyo como mínimo, con profundidades tales que se encuentre un estrato lo suficientemente competente, para fijar la cota de cimentación, desde el punto de un estrato resistente como desde el punto de vista de socavación, con toma de muestras para ensayos de laboratorio. Las profundidades mínimas de exploración deberán estar acordes con las establecidas en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

De las muestras recogidas se harán todos los análisis y ensayos solicitados en las normas existentes para la caracterización de suelos de cimentación, tales como granulometrías, límites plástico y líquido, densidad, humedad, coeficientes de presión de tierras, capacidad portante, perfiles estratigráficos, propiedades de los suelos desde el punto de vista sísmico, posibilidades de licuación, asentamientos esperados, etc.

Del análisis de la información obtenida en los sondeos y de la contenida en los estudios previos existentes, el Consultor confirmará o revalorará los métodos de cimentación recomendados, así como la definición del tipo de cimentación a utilizar en cada uno de los apoyos del puente, estribos y pilas.

5.3 FUENTES DE MATERIALES

Se refiere a la Identificación de fuentes de materiales para pavimento, concretos estructurales, subdrenajes, terraplenes y otros usos, para cada uno de los puentes y de la vía.

Se realizarán exploraciones por medio de sondeos, apiques, trincheras y procedimientos semejantes. Las muestras representativas se someterán a ensayos que permitan definir la bondad del material para ser usado en las diferentes capas de la estructura del pavimento o en la conformación de terraplenes, teniendo en cuenta las normas vigentes del INVIAS al respecto. Los suelos se clasificarán según los sistemas USC y AASHTO.

Los materiales de las fuentes finalmente seleccionadas deberán cumplir las normas y especificaciones vigentes del INVIAS.

El Consultor deberá presentar un plan detallado de utilización de las fuentes seleccionadas para diversos usos y recomendar un sistema para su explotación, así como los diseños de obras de ingeniería y medidas ambientales requeridas durante y con posterioridad a su explotación, de tal manera que se provean los elementos preventivos que garanticen que no se inducirá inestabilidad, ni se producirán efectos nocivos, como contaminación de corrientes, alteración de drenajes naturales, inadecuado manejo de los escombros, daños en propiedades ajenas, etc.

El programa de utilización deberá condensarse en un gráfico titulado “Plan de Utilización de Fuentes de Materiales y Acarreos”, en el cual se incluirá la clasificación, utilización, volumen disponible y resultados de los ensayos más representativos, tales como desgaste, solidez, gradación, límites, equivalente de arena, adherencia, etc.

El informe sobre fuentes de materiales se complementará con la siguiente información básica: Identificación de las fuentes seleccionadas, accesos, propiedad, situación legal, disponibilidad de servicios, volúmenes de material utilizable y desechable, descapote, procedimiento y sistema de explotación y producción.

5.4 ZONAS DE DEPÓSITO

Para la definición de estas zonas, el Consultor deberá ejecutar las siguientes actividades:

- Investigación geotécnica para determinar la capacidad del sitio, y los tratamientos iniciales para garantizar la estabilidad futura del área.
- Topografía del área por utilizar, referenciada en varios puntos mediante mojones en concreto.
- De acuerdo con la topografía y las propiedades geotécnicas, determinar el volumen de material, taludes, bermas, cunetas, filtros, muros de contención, empradización, arborización y protección final contra la erosión.
- Plano en planta y secciones del sitio de disposición final, según el diseño, y cálculo de las cantidades de obra que demandará este trabajo.

CAPITULO 6. PROYECTO ESTRUCTURAL DE LOS PUENTES

El consultor deberá presentar 2 o 3 alternativas estructurales para cada uno de los puentes, muros de contención o viaductos objeto del contrato, con sus correspondientes ventajas y desventajas desde el punto de vista técnico, económico y ambiental, para seleccionar la alternativa que resulte más favorable, en forma conjunta con el Interventor de los estudios y el supervisor del proyecto por parte de INVIAS.

En el caso de requerirse muros de contención, para los accesos de los puentes o en algunos sectores del proyecto, el Consultor deberá presentar dos alternativas, de tal forma que en conjunto con el Interventor, se determine la alternativa más conveniente a seleccionar desde el punto de vista técnico, económico y ambiental.

6.1 PROYECTO ESTRUCTURAL

En el proyecto estructural se realiza el diseño definitivo de la estructura del puente y las obras complementarias y por ende de todos y cada uno de los elementos estructurales con su respectiva geometría.

Este lo constituyen las memorias de cálculo, los planos de todas las plantas, los despieces, cortes y detalles de los elementos estructurales y las especificaciones técnicas, en lo cual se determinará con todo detalle las partes de la estructura necesarias para su interpretación y ejecución material de la obra.

El Consultor establecerá el procedimiento para que en la etapa de construcción, a todos los puentes se les efectúe una prueba de carga para recibo final de las obras, el cual deberá ser presentado en planos y especificaciones.

a. Infraestructura

Estribos y Pilas: Vista en planta y alzado (frontal y lateral), cortes por el eje de la vía, por el arranque y los extremos de las aletas y muros de acompañamiento, con las dimensiones, distribución de refuerzos y detalles indispensables para su correcta interpretación y construcción.

El Consultor deberá establecer en los casos en que la cimentación requiera de pilotes a nivel de infraestructura, para que en la etapa de construcción se adelanten ensayos de por lo menos uno de ellos en cada apoyo del puente, y comprobar que la capacidad del elemento esté acorde con lo estimado en las memorias de cálculo.

b. Superestructura

Se evaluará para cada caso particular de puente, el ancho de tablero y si es necesaria la colocación de andenes.

Se estudiará la disposición de elementos constructivos, ancho de calzada pavimentada, ancho de sardineles y andenes si los hubiere, alturas de placas, detalles de vigas, barandas, juntas, detalles del refuerzo, etc.

En el caso de que el diseño contemple la construcción de puentes metálicos para la solución de los sitios de ponteadero, el Consultor deberá establecer los procedimientos para que en la etapa de construcción se realicen pruebas de resistencia de los elementos de acero, y se efectúen las correspondientes verificaciones de los cordones de soldadura y la tornillería, mediante ensayos.

El Consultor aplicará las normas del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes vigente; las etapas que deben llevarse a cabo dentro de la norma anteriormente mencionada son:

Análisis de la estructura: El cual se lleva a cabo aplicando los movimientos sísmicos de diseño prescritos, a un modelo matemático apropiado a la estructura. El resultado es la determinación de los desplazamientos máximos y las fuerzas internas que se derivan de ellos. Dentro de la etapa de diseño, el Consultor ha de presentar a la Interventoría el programa de cálculo que empleará, para su respectivo aval.

Diseño de los elementos estructurales: Se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos propios del sistema de resistencia sísmica y del material estructural utilizado. Los elementos estructurales se diseñarán de acuerdo con los requisitos del código.

Cimentación: Las cargas obtenidas del análisis y la combinación de carga a nivel de fundación, se emplearán para el diseño de los elementos de cimentación siguiendo los requisitos propios del material estructural.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

En las Memorias de Cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos requeridos por el diseño de la estructura, lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados. Comprende además, lo siguiente:

- Descripción del proyecto.
- Códigos y reglamentos tomados como base para la elaboración del proyecto.
- Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura.
- Criterio para el análisis de cargas.
- Análisis sísmico.
- Memoria de cálculo
- Despieces de los elementos estructurales y sus componentes
- Índice del contenido de cálculos.

Los Planos Estructurales comprenden lo siguiente:

- Planos de plantas para las formaletas.
- Planos de planta estructurales.
- Planos de despiece de refuerzo para todos los elementos estructurales.
- Planos de detalles.
- Cuadro de hierros y concretos.

Las especificaciones y Normas Técnicas que se incluyen en el Proyecto Estructural, es un documento que establece las condiciones y requisitos de carácter técnico que debe cumplir la estructura tanto en materiales, formaletas, aligeramientos y todo lo relacionado con la fabricación, transporte, colocación, acabado, curado y retiro de formaletas, así como la norma para la toma de muestras, registro, análisis y estadística de los ensayos de concreto. También, contempla las normas referentes al tipo, colocación, figurado y los ensayos requeridos para el acero de refuerzo.

CAPITULO 7. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

El Consultor elaborará los planos de cada una de las obras que contempla el proyecto, incluyendo los planos complementarios (detalles de construcción, cuadro resumen, esquemas de localización del proyecto, reducidos, etc.), que se requieren para la licitación y construcción de las obras, presentados de acuerdo con la metodología vigente del sistema de información del INVIAS, y en medio magnético.

Los planos de construcción de planta-perfil tendrán una escala de H: 1:2000, y V: 1:200, y en casos especiales, otras escalas adecuadas. Estos planos contendrán la información geotécnica suficiente para ilustrar claramente las recomendaciones en esta materia.

Se incluirán además los respectivos planos de las secciones transversales típicas del proyecto.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

El Consultor hará entrega de Un (1) juego completo en papel mantequilla de 120 gramos, de los planos que corresponden al Proyecto y dos (2) copias del juego de planos en papel de seguridad Cronaflex o diazzo. La presentación debe ser en porta planos. El tamaño de planos será de 70 cm. por 100 cm.

CAPITULO 8. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos de construcción, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras versión 1996, adoptadas mediante Resolución No. 008068 del 19 de diciembre de 1996, emanada de la Dirección General del INVIAS. La Resolución No. 002662 del 27 de junio de 2002, emanada de la Dirección General del INVIAS, por medio de la cual se actualizan las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.

El Consultor tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las cantidades de obra deben cuantificarse ítem por ítem de acuerdo con las normas anteriormente mencionadas; así mismo, se deberá presentar una memoria de cálculo de dichas cantidades.
- El Consultor elaborará especificaciones particulares para aquellos trabajos que no estén cubiertos por las especificaciones y normas generales, o cuando las características especiales de la obra requieran su modificación. Las especificaciones particulares deben incluir, además, criterios ambientales y de aceptación/rechazo/multas. Estas especificaciones deberán ser avaladas por la Interventoría.

CAPITULO 9. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para cada ítem de pago deberá efectuarse el análisis del precio unitario correspondiente, para lo cual se obtendrá información de los costos básicos en la zona del proyecto, tales como equipos, materiales y mano de obra, teniendo en cuenta, además, los factores de producción y las condiciones específicas de la región, como régimen de lluvias, acceso al sitio de los trabajos, sistemas de explotación y producción de los agregados pétreos, y todos aquellos factores que puedan incidir en la determinación del precio unitario de los diversos ítems.

El análisis de los precios unitarios para cada ítem estará de acuerdo con las especificaciones, normas y planos de construcción.

CAPITULO 10. PRESUPUESTO

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el presupuesto a la fecha de presentación del estudio. Adicionalmente se estudiarán los posibles costos por indemnizaciones.

CAPITULO 11. INFORME FINAL

Consiste en una síntesis de los resultados finales del estudio y las características generales y particulares del proyecto, complementado con cuadros y esquemas, tales como: parámetros de diseño, localización del proyecto, secciones típicas, plan de utilización de fuentes de materiales, lista de cantidades de obra, precios unitarios y presupuesto total, etc., además de las conclusiones y recomendaciones para la construcción de las obras.

El informe final e informes de cada una de las áreas, se entregará original y dos (2) copias en papel carta, bond base 20 o 75 gramos color blanco, tapa dura, cartón de 2.5 mm, forrada en pergamina o cuerina, tornillo en aluminio, debidamente marcadas con el nombre del Instituto Nacional de Vías, objeto del estudio, número del contrato, contenido, etc.

CAPITULO 12. INFORMES

- Estudio Geológico y Geotécnico (con planos y anexos).
- Estudio de Suelos, Diseño de Pavimentos y Fuentes de Materiales
- Listado de propietarios de las zonas por adquirir y/o indemnizar, con sus respectivos levantamientos y fichas prediales.
- Memorias de cálculo estructural.
- Memorias de cálculo de las cantidades de obra.
- Estudio de Impacto Ambiental.
- Informe Final.

CAPÍTULO 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá compilar las conclusiones finales del estudio específico de cada una de las estructuras proyectadas, y las recomendaciones particulares en cuanto a las alternativas planteadas para su posterior escogencia y los aspectos constructivos relevantes.

VOLUMEN IX – ESTUDIO DEL MANEJO AMBIENTAL

CAPITULO 1 CONSIDERACIONES JURÍDICAS Y TÉCNICAS

En desarrollo de las políticas y proyectos relacionados con la infraestructura vial a cargo de la Nación, el Instituto Nacional de Vías, tiene previsto la realización de estudios y diseños para el mejoramiento y pavimentación de carreteras.

Para poder ejecutar el proceso constructivo del mencionado corredor vial, se verán afectados predios particulares, junto con las construcciones, viviendas, mejoras, y especies (cultivos), que estén ubicadas dentro de las zonas requeridas, las cuales deben ser cuantificadas y pagadas a los propietarios, por lo tanto conforme a lo previsto en el Decreto 2056 de 2003 la Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social, es la competente para adelantar el proceso de adquisición de predios requeridos para ejecutar las obras de infraestructura vial, a su cargo.

1.MARCO JURÍDICO

El Instituto Nacional de Vías, al igual que todas las entidades públicas, se rige por la legislación existente para la adquisición de predios.

Como parte del marco jurídico que orienta la gestión predial se encuentra la Ley de Reforma Urbana o Ley 9ª de 1989, la cual en su capítulo III señala el procedimiento para la adquisición de predios por enajenación voluntaria y por expropiación. Previo al inicio de cualquier proceso de adquisición, la Entidad debe contar con las herramientas básicas para su realización, y como primera medida se requiere elaborar la ficha predial, la cual es un documento de carácter técnico, compuesto por:

- El plano predial en el cual se determina el área de cada una de las zonas de terreno requeridas, con respecto al diseño geométrico de la vía, teniendo en cuenta además todas las consideraciones técnicas para la elaboración de planos de acuerdo a la normatividad exigida en estos términos.
- La ficha técnica donde se identifica el predio jurídicamente, y se resume todo lo contenido dentro de la zona de terreno requerida, como son: construcciones, viviendas, mejoras y/o especies (cultivos), y la misma se elabora con base a los términos de referencia emanados por la Subdirección.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El objeto contractual comprende las actividades específicas contenidas en las presentes Bases de Contratación, en virtud de las cuales el contratista asumirá las siguientes obligaciones:

2.1. ACTIVIDADES GENERALES

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

ADEMÁS DE LAS OBLIGACIONES DERIVADAS DEL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ESPECÍFICAS EL CONTRATISTA SE COMPROMETERÁ A:

- 1) Ejecutar las actividades necesarias para el desarrollo del contrato bajo criterios de legalidad, transparencia, economía, eficiencia, eficacia y demás principios de la contratación administrativa, teniendo especial cuidado de cumplir a cabalidad con las actividades descritas en los presentes Bases de Contratación, y en lo no contemplado, adelantar su ejecución mediante los parámetros establecidos en las leyes aplicables teniendo en cuenta la prelación normativa establecida por el ordenamiento jurídico colombiano.
- 2) Presentar los documentos debidamente elaborados y suscritos por personal calificado en cada caso: Planos prediales por ingenieros o topógrafos y fichas prediales con base en los formatos entregados por la Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social de INVIAS.
- 3) Entregar la documentación requerida de acuerdo con las especificaciones de las presentes Bases de Contratación, confrontando en todo caso LA INFORMACIÓN TÉCNICA (ÁREAS LEVANTADAS EN TERRENO, INFORMACIÓN CATASTRAL, URBANISMO, ETC) CON LA OBTENIDA EN LOS TÍTULOS (FOLIO DE MATRICULA, ULTIMA ESCRITURA PÚBLICA, ETC.), DE TAL FORMA QUE EXISTA CORRELACIÓN EN LOS DOCUMENTOS PRESENTADOS (PLANOS Y FICHAS PREDIALES Y LOS DOCUMENTOS JURIDICOS).
- 4) Cumplir con el cronograma que para el desarrollo de las actividades establezca la Subdirección del Medio Ambiente, el cual hará parte integral del contrato.
- 5) Entregar informes semanales de gestión acerca del avance de las diferentes actividades; cuando la Subdirección lo considere necesario, se efectuará el seguimiento de gestión mediante la revisión de expedientes, con el fin de verificar su ajuste a los informes presentados.
- 6) Informar oportunamente a la Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social sobre situaciones excepcionales que se presenten en el desarrollo de las actividades específicas que no pueda resolver.
- 7) Al final de la gestión, entregar un informe consolidado, de todas las actividades ejecutadas en desarrollo del contrato.
- 8) Asistir a las reuniones programadas por el Instituto Nacional de Vías relacionadas con el objeto de la contratación. Para tal efecto, el Subdirector de Medio Ambiente y Gestión Social y/o el Supervisor del contrato, sin perjuicio de que participen otros funcionarios de las diferentes áreas del INVIAS, establecerá reuniones cuando lo estime conveniente, con el fin de analizar los diferentes aspectos técnicos, jurídicos

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

y administrativos para llevar un adecuado control al desarrollo, ejecución y cumplimiento del contrato. Se evaluarán previamente los informes y las actividades que se vayan realizando y los demás aspectos a que haya lugar. De cada una de estas reuniones se levantará un acta firmada por los participantes, la cual quedará en custodia por el Supervisor.

- 9) Velar por la buena calidad de los trabajos y procedimientos utilizados en ejecución de las actividades.
- 10) Garantizar que el personal encargado de la ejecución del contrato se encuentre debidamente capacitado y trabajando en el mismo.
- 11) Mantener en reserva la información que obtenga y conozca con ocasión y desarrollo del contrato, haciendo extensiva esta obligación a las personas que intervengan por cuenta del contratista en su ejecución.

2.2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

En este capítulo se establecen las condiciones específicas para la elaboración de fichas y planos prediales, para lo cual INVIAS entregará:

- a. La definición preliminar del vía, sobre el cual deberá desarrollar la gestión predial el contratista, de acuerdo con los parámetros establecidos en las presentes bases de contratación.
- b. Cartas de presentación del contratista, dirigidas a las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, Departamentos de Catastro, IGAC, Archivo General de la Nación, despachos judiciales, notarias y demás entidades a donde deba acudir para obtener la información necesaria en el levantamiento de fichas y planos prediales, y la identificación básica jurídica del predio (que permita determinar al titular actual).

Con base en la información entregada el contratista deberá hacer un inventario organizado de toda la información abriendo carpetas individuales para cada predio, identificadas con el número de ficha predial a las que incorporará en desarrollo de las actividades, los siguientes documentos en orden ascendente e discriminado con pestañas dentro del expediente:

- a) Ficha y plano predial y documentos soporte de éstos.
- b) Boletín de nomenclatura catastral (de fecha no superior a tres meses)
- c) Copia de las manzanas catastrales donde se encuentran ubicados los predios requeridos para el proyecto (se debe entregar de manera independiente a las carpetas pero al mismo tiempo)
- d) Fotografías externas del predio (mínimo 2 una debe ser de la fachada)
- e) Copia de los títulos que permitan determinar el titular actual del predio (folio de matrícula y escritura pública de la última transferencia de dominio). Si se trata de mejora, los documentos o en su defecto certificación de vecindad emanada del consejo mayor comunitario.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

- f) Fotocopia de la Cédula de ciudadanía del titular de dominio o certificado de existencia y representación legal, en caso de que se trate de una persona jurídica.
- g) Folio de matrícula inmobiliaria (de fecha no superior a 3 meses) si existe si es del caso.
- h) Constancia de solicitud de los documentos que no se aporten con el expediente, en caso de no ser posible obtenerlos y respuesta de la respectiva entidad a dicha solicitud.

3. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES

La elaboración de planos y fichas prediales es la primera etapa del proceso de adquisición de Predios que tiene como objetivo encontrar la correspondencia que existe entre la información física y jurídica de cada inmueble. De ahí la importancia que tiene realizar un buen trabajo, para que las etapas de Avalúos y Gestión de Compra se desarrollen sin inconvenientes.

El trabajo de elaboración de éste insumo incluye la recolección e información técnica y jurídica y el levantamiento planimétrico con base en lo cual se debe desarrollar un trabajo de **INVESTIGACION TECNICA** que permita determinar la **CORRESPONDENCIA** entre el levantamiento topográfico (físico) y la titularidad de los predios. Lo anterior implica que deben estudiarse los documentos jurídicos básicos de cada predio para que el objeto levantado topográficamente sea correspondiente, o en caso distinto emitir un concepto técnico sobre las inconsistencias encontradas.

Esto quiere decir que debe existir una relación, entre el levantamiento topográfico y las áreas y linderos descritas en los documentos recolectados (Escritura Pública, Certificado de Tradición si es el caso y Libertad, Boletín Catastral, etc), y en caso contrario debe permitir aclarar el porqué de las diferencias de lo consignado en los títulos y lo determinado en terreno; de allí la importancia de consultar los documentos catastrales, planos de urbanización y/o fichas prediales anteriores que pueden dar una idea más clara de la localización y descripción de cada predio.

- Es importante anotar que la entrega de un plano predial mal levantado o una ficha predial con información errónea interrumpe y causa retrasos importantes en el proceso de adquisición y en consecuencia en la ejecución de los proyectos viales.

De ahí la importancia de la precisión con que se haga el levantamiento general y la precisión en el levantamiento de los detalles tomados en campo que permitan hacer un ajuste cartográfico.

En todos los casos donde linderos y área calculada difiera de los obtenidos de títulos, se debe consultar al supervisor del contrato para definir los procedimientos a seguir y en todo caso acompañar de una nota aclaratoria y/o sustentar con una certificación de cabida y linderos expedida por la autoridad catastral competente.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

Los elementos aquí tratados constituyen la metodología a seguir para el desarrollo del trabajo de campo y de oficina, en el proceso de elaboración de las fichas prediales.

3.1 EQUIPO

Estación de topografía con su respectivo certificado reciente de calibración.

Accesorios: Trípode, Prismas, Radio - comunicadores

Equipo de cadeneros: Plomadas, maceta, tachuelas o puntillas de acero, pintura

Equipo de seguridad industrial: Señales tráfico, chalecos reflectivos, capas impermeables, etc.

Equipo de oficina: computador y software específico para cálculo y dibujo.

Cámara fotográfica (si es digital se deben entregar también en medio magnético)

3.2 PARÁMETROS PARA LA GESTIÓN

- Para la definición de los anchos mínimos de la vía, se tendrá en cuenta lo establecido en el Decreto No. 2770 de 1953 y de conformidad con los diseños y el alcance físico de la obra, se definirá el ancho del corredor vial del proyecto.
- El contratista deberá basarse en los diseños, alcances y las prioridades definidas para el proyecto establecidos por el INVIAS.
- El consultor reclamará en la Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social, la base de datos, formatos, anexos y códigos del proyecto.
- Previo al inicio del trabajo de campo, realizará una reunión de carácter obligatorio en la cual se realizara una inducción e información del objeto del trabajo y su metodología, con funcionarios de la Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social.
- En campo, el contratista deberá informar a las autoridades municipales sobre los alcances de su trabajo respecto del proyecto.
- Brindar información a las personas residentes en los predios, información sobre el proyecto, objetivo de elaboración de fichas y planos prediales, contenido de las mismas, las actividades necesarias para la elaboración de las fichas y la identificación del equipo de trabajo; sin embargo, la información que suministre será solamente sobre el alcance de su trabajo.

4. ACCIONES A DESARROLLAR

4.1 INVESTIGACIÓN CATASTRAL

- En las Seccionales de Catastro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi correspondientes a la zona en estudio, el contratista deberá revisar las planchas superponiendo los predios que se afectan con el proyecto y solicitar copia de las planchas catastrales.
- Indagar el estado de actualización de la información catastral y de registro para aquellos predios afectados, de acuerdo al diseño.
- Consultar y analizar los registros 1 y 2 para establecer la afectación real de los predios, así como posibles cambios que pudieran presentarse por la dinámica de la

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

zona (englobes y desenglobes).

- Determinar el tipo de tenencia del predio según documentos legales.
- Para los predios adjudicados por el INCORA, se debe obtener la resolución de adjudicación.
- Consultar en la Oficina de Planeación Municipal el Plan de Ordenamiento Territorial – POT vigente, con el fin de determinar los usos del suelo, permitidos y potenciales de los predios requeridos y las restricciones de los predios contempladas en dicho Plan.
- Consultar y solicitar en la Oficina de Planeación sobre Licencias aprobadas de construcción de los predios requeridos por el proyecto, cuando sea del caso o cuando el Invías lo requiera.

4.2 TRABAJO DE CAMPO

- El contratista brindará al propietario o residente de cada predio requerido la información necesaria sobre el trabajo a desarrollar.
- Levantará la información jurídica básica y catastral de cada predio, conforme a los items señalados en el formato de ficha predial que será entregado por el supervisor del contrato.
- Efectuará la localización técnica de cada franja requerida teniendo en cuenta los puntos de referencia (PR) Inicial y Final, entre los cuales se encuentre ubicado el predio afectado con respecto al mismo eje que se establezca en los planos de diseño de la doble-calzada; con base en ello la localización debe ser exacta; además, se debe indicar con una I: izquierda, D: derecha, la ubicación del predio en el sentido de origen del proyecto.
- Las medidas se darán en número entero y dos decimales. Para predios rurales y suelos de protección en hectáreas (Has.) y metros cuadrados (Mts²) ; para áreas urbanas, suburbanas, o de expansión urbana en metros cuadrados (M²).
- El área total es referente a la extensión total del predio completo según documentos legales.
- El área requerida es aquella afectada por la construcción o ampliación de la vía o por los cortes u obras necesarias para la ejecución del proyecto y que se encuentren por fuera del derecho de vía.
- El área sobrante, cuyo levantamiento deberá incluirse igualmente en el plano de la ficha (salvo cuando las áreas totales resulten excesivamente amplias) corresponde a la diferencia entre el área total del inmueble y el área requerida para el proyecto.
- El área construida es aquella afectada total o parcialmente por el proyecto; hace referencia al área total cubierta. Las enramadas, cobertizos, corredores cubiertos y similares no se consideran como construcciones-vivienda sino como mejoras. Se incluirán las cercas, instalaciones varias, redes de servicios, acometidas, parqueaderos, zonas duras, etc.
- Las construcciones deberán determinarse como áreas cubiertas en metros cuadrados y estarán clasificadas así: vivienda (casas), comercio (locales), institucionales (escuelas), o industria (bodegas). Las construcciones afectadas parcial o totalmente se deberán levantar en su totalidad, especificando materiales, acabados, uso de las mismas, características especiales, etc.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

- Las mejoras se considerarán así: Corrales (metros lineales y número de varas con su altura), estanques o lagos (metros cúbicos o metros cuadrados), tanques para almacenamiento de agua (metros cúbicos), pozos profundos (metros lineales), portales de entrada (unidades), vías privadas de acceso describiendo el tipo de rodadura o superficie (ancho y metros lineales), cercas de piedra superpuestas o fijas con concreto (ancho, alto, metros lineales), muros de cerramiento en piedra o ladrillo o malla eslabonada (metros lineales, altura), vallados (ancho, metros lineales), sistemas de riego con sus especificaciones técnicas (metros lineales). Las cercas en alambre de púas se considerarán, solamente en los casos en que se adquiera la totalidad del predio o en los casos en que sean cercas internas divisorias de potreros afectados. Se debe tener en cuenta que el constructor solamente repondrá la cerca que delimitará el derecho de vía.
- Se considerarán: pozos sépticos, mejoras piscícolas, jagüeyes, cocheras o marraneras, establos, silos, beneficiaderos, trapiches, hornos y / o cualquier tipo de construcción que se encuentre dentro del corredor vial afectado con las características y medidas del caso.
- En el caso de afectación de infraestructura industrial o comercial que esté conformada por un sistema modular de construcción y que sea viable de modificar eliminando alguno de los módulos sin afectar el funcionamiento, se hace la descripción y medición sobre este módulo, y además se debe relacionar como están integrados los módulos.
- Se medirán y cuantificarán las áreas ocupadas por cultivos permanentes, sem - permanentes, y plantaciones, indicando tipo, edad, densidad, diámetro promedio de los árboles, estado y el fin de la misma.
- Solamente se incluirán los cultivos transitorios en el caso que por efectos de la obra no puedan ser cosechados.
- Se levantarán fichas y planos prediales para las áreas destinadas como depósito de materiales sobrantes de la obra (Botaderos) autorizados en la Licencia Ambiental del proyecto vial, para lo cual se deberá realizar la consulta correspondiente.
- Se tomarán los siguientes registros fotográficos: a) Vista general del predio respecto de la vía, b) vista exterior e interior de la construcción c) para los cultivos se tomará un registro que permita apreciar la condición de los mismos. Los registros fotográficos deben contener la fecha de toma.

4.3 SITUACIONES PARTICULARES

- Para el caso de los minifundios (menos de un hectárea) se levantará el área total del predio. Cuando por razones del proyecto queden pequeñas áreas no afectadas y fragmentadas de la totalidad del predio, se levantará la información topográfica de dichas áreas.
- Si el trazado de la vía afecta un predio en diferentes tramos, se levantará una sola ficha predial.
- Si el predio es extenso longitudinalmente y las áreas afectadas quedan entre sí distanciadas, se hará un plano predial por cada área afectada con sus respectivas consideraciones. Para cada área afectada deben incluirse los linderos, distancias y

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

áreas relacionando los respectivos puntos de inflexión de acuerdo a las coordenadas planas referidas al diseño geométrico de la vía y a la referencia general del proyecto

- Para aquellos predios que se encuentren fuera del corredor vial proyectado y en los que el diseño considere taludes de corte iguales o superiores a 5 mts. y que posean infraestructura ubicada a una distancia menor o igual a 20 mts., del borde del talud, se deberá se deberá informar inmediatamente a la Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social, para definir el manejo que se debe dar.
- Cuando en un mismo predio, el terreno pertenece a un propietario y las construcciones, mejoras y cultivos a otro diferente, se elaborará una ficha predial por cada propietario y por dueño de mejora.
- Cuando se presenten dos o más cultivos en la zona afectada de un predio, se deben discriminar las diferentes áreas para cada uno de los cultivos. En el caso que se encuentren cultivos y formen parte de la zona de influencia de la vivienda rural, y estos no sean afectados, pero la vivienda sea requerida, deberán aparecer medidos en la ficha predial, ya que se considera que estos cultivos forman parte de la huerta casera que genera sustento a la familia. También se consideran dentro de esta clasificación: árboles maderables (unidades), frutales u ornamentales (unidades), cultivos de pan coger (unidades o metros cuadrados), etc.
- Para los casos que las construcciones o mejoras se encuentren total o parcialmente sobre el derecho de vía, en esta área se registrarán solamente las construcciones, viviendas, mejoras y/o cultivos existentes.
- En caso de presentarse inconsistencias entre los documentos del predio y la medición del área a afectar, se hará el análisis para encontrar la claridad requerida o se avisará al Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social.

5. PLANOS PREDIALES

El Objetivo de este levantamiento es determinar con detalle las áreas afectadas por el trazado de la vía o proyecto, y las características y estado de la construcción en el interior del predio, tipo de material de construcción, uso del predio, área total y el detalle de las áreas construidas y libres.

- Se entregará este producto en escalas 1:200, 1:500, 1:1000 o 1:2500, de acuerdo con el formato suministrado por el INVIAS, y teniendo en cuenta el área con la que el predio cuente, diligenciando el Cuadro de información requerida para cada predio, previamente confrontado con los documentos jurídicos básicos y con el Número de Ficha Predial.
- El plano del predio debe aparecer en una posición central con respecto al formato y debe contener dos juegos de coordenadas como mínimo en esquinas opuestas de tal forma que faciliten una digitalización y calibración de tableta en caso de ser necesario. La norte debe estar orientada siempre hacia arriba a la izquierda y la nomenclatura domiciliaria de este y de los predios colindantes debe aparecer perpendicular a la línea de manzana y el texto centrado sobre esta línea, en la manzana catastral, el área afectada debe aparecer achurada.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

- Los datos que incluye la ficha predial y el plano predial referentes a la información predial se obtienen del Boletín Catastral del predio, de la Escritura Pública y/o del Certificado de Tradición y Libertad y deben ser actualizados.
- El cuadro de coordenadas se diligencia en el espacio asignado para tal fin en el formato del plano predial.
- Además llevará un cuadro con los datos de longitudes de los linderos y área afectadas.
- Se indicará el norte geográfico claramente, dibujándolo en cada uno de los planos de cada ficha.
- Se dibujarán los accidentes geográficos como ríos, quebradas, vías, caminos veredales o referencias, en los layers determinados para tal fin en el archivo digital del dibujo, de acuerdo con las especificaciones técnicas y el formato que será entregado por INVIAS al contratista, con el fin de facilitar la ubicación del predio y especificar claramente los detalles y accidentes geográficos cercanos o afectados por el corredor vial.
- Sí el predio es colindante con ríos, quebradas o cualquier cuerpo de agua se debe tener en cuenta la ronda de río para el respectivo avalúo posterior. De todas maneras en alguna parte del plano predial se debe anotar el área de la ronda de río que será afectada por el proyecto. Para tal fin se debe consultar la normatividad establecida en el Código de Recursos Naturales (Decreto – Ley 2811 de 1974) y la normatividad específica para el municipio definida en el Plan de Ordenamiento Territorial.
- El plano en su totalidad deberá ir acotado y con los PR's entre los cuales se ubique el predio afectado con referencia al eje de la vía, indicando sí es izquierda, y/o derecha D.
- El plano predial debe diferenciar el corredor vial existente con la vía actual y la vía proyectada.
- El área requerida deberá estar referenciada en un cuadro de coordenadas planas.
- Las convenciones deben definir claramente cada una de las variables que contenga el plano y dibujadas a color, como son: eje definitivo, zona de retiro, vía actual, construcciones, linderos, cercas, árboles, accidentes geográficos, etc.
- El área requerida debidamente resaltada, subrayada o demarcada.
- El cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión o vértices del predio requerido.
- El plano deberá ir en una hoja tamaño carta, debe contener los predios circundantes al área requerida con el nombre de los propietarios, de tal forma que facilite la identificación de los linderos. En los casos en que no sea posible levantar el plano en una sola hoja, se dibujará el plano por sectores en varias hojas tamaño carta y en ellas mismas se podrá hacer la aclaración de linderos de cada sector, PR de ubicación del área afectada, así como el área requerida, la cual irá debidamente resaltada, subrayada o demarcada., este plano deberá estar debidamente firmado por el responsable del levantamiento.
- El rótulo contendrá: nombre del INVIAS, nombre del proyecto, consultor, propietario, número del predio, área requerida, la fecha, escala gráfica y numérica, así como un cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión del predio requerido.
- El contratista presentará igualmente un informe de poligonales que contenga:

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

- Carteras de campo
- Certificaciones de coordenadas IGAC
- Esquema de poligonales
- Memorias de cálculo
- Listado de coordenadas ajustadas
- Fotografía de lo mojones de referencia a los cuales se amarró el levantamiento topográfico.

5.1 Información Técnica General

Adicionalmente, con el fin de facilitar el análisis de la actividad ejecutada el contratista entregará la siguiente información:

5.1.1 Relación de Predios afectados

Esta incluye el número de la ficha predial, nombre del propietario, PR o KM entre los cuales se ubica el predio, área de terreno requerida, áreas de construcción, observaciones, en archivo digital formato suministrado por el INVIAS.

5.1.2 Plano de Levantamiento General o Tira Topográfica

Escala: 1:1000 o ajustable a la longitud del proyecto y fácilmente visible. Contiene los niveles (Layer o Capas) señalados en Cuadro de Presentación de la Información anexo, debe informar adicionalmente de los sitios de interés (como colegios, iglesias, hospitales, etc.) existentes alrededor del proyecto.

La información en medio magnético se entregará una (1) copia, en C.D en Autocad versión 14 o 2000, en formato DWG y DXF siguiendo las instrucciones del Cuadro anexo (Layer, tipos de línea, etc).

6. FICHA PREDIAL

La ficha predial es el documento base para determinar el valor del predio (según los artículos 13 y 14 del Decreto 1420/98 del IGAC), ya que contiene la información y descripción de los elementos materia del avalúo, como: nombre del proyecto, tipo de predio, número de identificación del predio, número catastral, nombre del propietario, linderos, aspectos jurídicos básicos, identificación de puntos de referencia (PR's) o kilómetros (KM) entre los cuales está ubicado el predio requerido, área total del predio, área requerida para el proyecto tanto en terreno como en construcción, áreas sobrantes, descripción del tipo de construcción existente, inventario de mejoras clasificando cultivos, árboles. Se anotarán aquellas observaciones que informen y faciliten la elaboración del avalúo.

- La identificación del predio deberá corresponder a lo que establecen los documentos jurídicos, con su respectiva dirección y/o nombre del predio, vereda, municipio y departamento.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

- Los datos jurídicos contenidos en la ficha predial, deben ser exactos y coherentes con los documentos jurídicos básicos.
- La información recopilada debe tener registrada la fecha de inicio y terminación del trabajo en campo, fecha de envío y firma del responsable de la información.
- Las fichas prediales se identificarán con el número del predio de acuerdo a su ubicación con respecto a los PR'S (puntos de referencia de la vía actual) y en forma ascendente, ejemplo: 001, 002....,
- En la casilla “Nombre del sector”, se indicará el nombre del sector donde se desarrollan los trabajos. Si en el transcurso de la compra de los predios surgen algunas divisiones dentro de un mismo predio o áreas adicionales, estas fichas se numerarán de la siguiente manera: 001A, 001B, 001C, etc. En caso que se generen dos o más fichas en uno de estos predios por ajuste de información u otra causa, su identificación será así: 001A-1 o 001B-2, etc.
- La numeración de las fichas prediales será continua y ascendente, de tal manera que el último número de la última ficha establezca la cantidad total de fichas prediales requeridas por el proyecto.
- En la identificación del predio, solicitada en la casilla “ tipo de predio “, se debe tener en cuenta la implementación de la Ley 388 de 1997, la cual en su capítulo IV, artículos 30 al 35, establece la clasificación del suelo para municipios y distritos así: suelo urbano, suelo de expansión urbana, suelo rural, suelo suburbano, y suelo de protección, reglamentado en el Plan de Ordenamiento Territorial.
- En la casilla “Nombre del propietario” se debe consignar el que aparece en el certificado de tradición y libertad actualizado, con su respectivo documento de identificación y si posee algún número telefónico para su posterior ubicación.
- La ficha deberá contener los linderos del área requeridas por el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, con su longitud en metros lineales y el respectivo propietario colindante. Los linderos serán descritos con base a distancias perimetrales y coordenadas, las cuales deberán ser amarradas al sistema de coordenadas geográficas del país, e irán en el plano así: -NORTE-ORIENTE-SUR-OCCIDENTE-COLINDANTE-DISTANCIA.
- Los elementos constructivos se especificarán haciendo una descripción general de: estructura, muros, cubierta, pisos, baños, cocina, servicios públicos, equipos adicionales, acabados y estado de conservación general.
- El inventario de especies deberá contener el nombre, cantidad, densidad y número, tamaño y estado.
- La fecha hará referencia al día que se realizó el levantamiento en campo.
- La ficha predial **debe ser firmada** por el responsable del levantamiento con su respectiva matrícula profesional y será quien avala los datos contenidos en ella y a quien el INVIAS acudirá para las aclaraciones o reclamaciones del caso y además debe ser avalada por el contratista.

7. ANEXOS

Anexos a las fichas y planos prediales deben entregarse:

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

- Una relación de predios afectados en formato suministrado por INVIAS
- Fotografías del Predio internas y externas que permitan determinar cada una de las áreas construidas, vista superior y fachada
- Copia de cédula de ciudadanía del propietario o NIT
- Certificado de Tradición y Libertad no mayor a tres meses
- Copia de la Escritura Pública.
- Registro 1 y 2 de la Oficina de Catastro Respectiva, o de la Seccional del IGAC respectiva.
- Certificación de visita predial firmada por el propietario o su representante y el contratista, de acuerdo al formato suministrado.

CAPITULO 2 PROGRAMA DE ADAPTACIÓN A LA GUIA AMBIENTAL

El consultor debe elaborar el PAGA de acuerdo con los siguientes lineamientos contenidos en la Guía Ambiental, documento que hace parte de los diseños y estudios objeto de la presente contratación.

Desarrollo e Implementación de la Gestión Ambiental

Este programa busca dar los lineamientos para la elaboración del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental, PAGA. Es obligación, previo al inicio de las actividades constructivas, que los contratistas de obra cuenten con el **PAGA, aprobado por la Interventoría del estudio y avalado por la Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social de INVIAS, de acuerdo con lo establecido en los términos de referencia y Manual de Interventoría.**

El proceso a seguir para la elaboración del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental, PAGA es la siguiente:

1. Establecer el **área de influencia directa del proyecto- AID-**, Se entiende por área de influencia directa de un proyecto al espacio geográfico que puede verse impactado directamente por las actividades constructivas que se realicen. Teniendo en cuenta la naturaleza de las obras o actividades en los proyectos no licenciados se considera como área de influencia directa: el corredor vial y la infraestructura asociada al proyecto

Entre los criterios para definir el área de influencia directa –AID- se recomienda tener en cuenta:

- Los accidentes geográficos.
- El corredor vial incluyendo el derecho de vía.
- La presencia de la cobertura vegetal que se localice próxima al corredor vial
- El área de influencia para las áreas de instalación de campamentos, fuentes de material, plantas de trituración, asfalto o de concreto debe tener en cuenta la dirección y velocidad del viento y su alo de expansión.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

2. Delimitada el AID, elaborar la línea base, la cual debe contener como mínimo la siguiente información por componente:

Componente biótico:

Para el análisis de este componente se debe integrar el aspecto florístico y faunístico, en los cuales se tendrá en cuenta:

- Un análisis de la vegetación presente a lo largo del corredor vial, especialmente la que se encuentra localizada en la zona del derecho de vía del corredor vial, con el fin de determinar el tipo de cobertura vegetal, diversidad y densidad florística, la presencia de especies endémicas, en vía de extinción y especies con valor ecológico, comercial y/o cultural.
- Identificar los principales tipos de ecosistemas del área con el fin de determinar la presencia de áreas ambientalmente sensibles que requieran de un manejo especial o de áreas protegidas por la ley que tengan un estatus especial para su intervención.
- Identificación de la fauna asociada a los diferentes tipos de cobertura vegetal. Esta información puede ser obtenida por observación directa o a través de información secundaria, entidades ambientales e instituciones.

Componente físico

Los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta son:

- El uso actual y potencial del suelo para establecer –antes de la ejecución de las obras– las actividades que se desarrollan en el área y las que están permitidas; para ello, se deben consultar los esquemas o planes de ordenamiento del municipio correspondiente.
- Determinar la existencia de procesos geomorfodinámicos potenciales o activos que se puedan generar.
- Descripción del paisaje del área de influencia directa.
- Descripción de los cuerpos de agua –ríos, quebradas, humedales, ciénagas y canales de riego que sean atravesados por el corredor vial o que puedan ser afectados por el proyecto.
- Establecer las características climáticas de acuerdo con los registros obtenidos en las estaciones más cercanas al proyecto.
- Establecer el tipo, periodicidad y número de cuerpos de agua que requieran de análisis, por la afectación que reciban por alguna de las actividades de desarrollo del proyecto.

Componente social

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

- Identificar, a lo largo del corredor, los sitios de manejo social: escuelas, o colegios, clubes, áreas de recreación, equipamientos comunales etc.
 - Indagar en las alcaldías municipales sobre las organizaciones comunitarias con el fin de identificar a los líderes comunitarios a través del trabajo de campo.
 - Investigar si existen zonas de interés arqueológico en las áreas de influencia directa del proyecto, según registros del ICANH.
 - Consultar la presencia institucional de nivel municipal, departamental o nacional presentes en la región y las necesidades de establecer relaciones para el desarrollo de las obras.
3. Describir las actividades constructivas a ejecutar, susceptibles de producir impactos ambientales, tomando como base la tabla 3.1 del capítulo No. 3.
 4. Definir los impactos que se generarán; esta identificación se hace consultando la matriz de impactos contenida en esta Guía. Una vez elaborada su propia matriz debe hacer la evaluación de impactos para el proyecto, con base en la metodología definida por el especialista ambiental, con el objeto de establecer cuál o cuáles de los programas propuestos en la Guía aplican y si es necesario incluir otros adicionales.
 5. Definidas las actividades a ejecutar y evaluados los impactos, se definirán los programas de manejo ambiental que apliquen para su proyecto y los adaptará a las actividades constructivas de la obra, indicando los precios unitarios de cada actividad y el costo total del mismo, el cual no debe superar la provisión estimada en el presupuesto oficial aprobado en el pliego de condiciones.
 6. Elaborar el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental que apliquen.
 7. El PAGA, debe ser remitido a la interventoría para su aprobación y éste, a la vez, lo entregará a la Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social del INVIAS PARA SU AVAL Y SEGUIMIENTO.
 8. En caso de que el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental PAGA no sea aprobado por la interventoría, el contratista tiene cinco días para hacer la revisión y las correcciones correspondientes, y en caso de persistir las deficiencias, se hará acreedor a las sanciones establecidas por el incumplimiento.

Como actividad prioritaria, el contratista de obra debe definir los permisos ambientales por uso e intervención de recursos naturales requeridos para el desarrollo de las obras, de acuerdo con lo establecido en el capítulo jurídico; una vez identificados, debe inmediatamente iniciar los trámites ante la autoridad ambiental competente, presentando los soportes técnicos y jurídicos establecidos en los formularios únicos nacionales que se presentan como anexo a esta guía y los encuentra disponibles de las páginas web de las Autoridades Ambientales. Para adelantar la gestión de permisos, el Contratista dispone de los tiempos establecidos en el pliego de condiciones y la demora en la obtención por causas imputables a una deficiente gestión, serán consideradas para declarar un posible incumplimiento. En la figura 4.3. se esquematiza el procedimiento para la obtención de los permisos.

Previo al inicio de las actividades constructivas el contratista debe:

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

1. Diligenciar completamente el **formato 1** “Inscripción ambiental de proyectos a la SMAG”S, y el **formato 2**, Presupuesto, en donde se discriminará el valor para cada actividad a ejecutar.
2. Disponer de los permisos ambientales necesarios para el desarrollo de las obras, con los respectivos soportes de autorización por la autoridad competente.
3. Entregar los requerimientos básicos que exige el Programa de Salud Ocupacional: política de salud ocupacional, reglamento de higiene y seguridad industrial, panorama de factores de riesgo y desarrollo de los Subprogramas de Salud Ocupacional.
4. Definir el cronograma de capacitación de acuerdo con lo exigido en el Programa de desarrollo e ejecución del sistema de gestión ambiental, ficha DIGA-1.2-02.
5. Entregar la relación de los equipos y maquinaria que se va a utilizar y el programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los mismos.

Cada vez que un dato o información del formato 1 cambie, éste debe ser actualizado inmediatamente, ya que será uno de los documentos básicos para el cierre ambiental.

Durante la ejecución de las obras el contratista deberá programar como mínimo dos auditorias, una al 50% de la ejecución del contrato con el objeto de verificar la eficiencia de los programas propuestos y, otra, al finalizar las obras con el fin de llevar a cabo el cierre ambiental. La auditoria debe ser realizada por un profesional con experiencia en auditorias de obras de infraestructura vial.

Para llevar a cabo el cierre ambiental se debe diligenciar el **formato No. 3 Cierre ambiental**, el cual debe estar a cargo del interventor.

PROFESIONALES REQUERIDOS

Se requiere como mínimo un Especialista Ambiental y un Especialista Social. Dedicación 100% h/m, durante un mes. Los perfiles son los mismos que se han establecido para estudios ambientales contratados por INVIAS.

NOTA: La guía es un documento denso que igual estará disponible al público como documento de consulta permanente. De considerarlo necesario se incluirá como anexo a los pliegos.

VOLUMEN X – ESTUDIO DE SEÑALIZACION

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

1.1 OBJETIVO

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

El Consultor deberá efectuar el estudio y diseño de la señalización tanto vertical como horizontal de la vía, de acuerdo al Manual de Señalización vigente, tomando en cuenta los resultados de los análisis de visibilidad encontrados.

Se diseñarán los tipos de soporte estructural necesarios así como su cimentación.

1.2. ALCANCES

Una vez definida la geometría horizontal, vertical y transversal de la vía, el Consultor mediante el empleo de Software especializado hará simulación de las condiciones viales, que permitan mediante el uso del vehículo de diseño más desfavorable para esta ocasión, hacer análisis de visibilidad en la dirección del abscisado y en sentido contrario a éste, que permita determinar mediante el uso del modelo, las dificultades que tendría el usuario durante la operación de la vía.

Conociendo las distancias disponibles de visibilidad, el Consultor podrá determinar la ubicación de las diferentes señales de tránsito (informativas, preventivas y reglamentarias), dispositivos de control y seguridad y líneas de demarcación de borde y de adelantamiento en el eje, de acuerdo con lo establecido en el “Manual de Señalización Vial. Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia”, actualmente vigente y con las Especificaciones Generales de Construcción. El resultado se materializará en los planos del proyecto.

Se diseñarán los tipos de soporte estructural necesarios así como su cimentación.

Se presentará la ubicación de cada tipo de señal con su diseño respectivo, indicando sus dimensiones y contenido; así mismo se presentarán los cuadros resúmenes de las dimensiones de las mismas.

El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño geométrico de la vía, de manera que las señales no generen riesgo y tengan buena visibilidad en concordancia con la velocidad del proyecto.

VOLUMEN XI - ESTUDIO PARA PLIEGO DE CONDICIONES, CANTIDADES DE OBRA, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO

El informe final de la elaboración de los Estudios Fase III para el pliego de condiciones, cantidades de obra y análisis de precios unitarios, debe contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

1.1 OBJETIVO

Las cantidades de obra se determinarán, considerando los Ítems de construcción a ejecutarse, las especificaciones generales y particulares, la unidad de medida, los diseños propuestos indicados en los planos, diseños y detalles constructivos específicos.

En el objeto se debe especificar los trabajos por ejecutar, elaborando un gráfico denominado “LOCALIZACION DEL PROYECTO”. En el cual se debe destacar el sector a licitar.

Este gráfico debe permitir a los proponentes una fácil identificación del lugar donde se van a ejecutar los trabajos.

1.2 ALCANCES

Presentar documento básico para la contratación de los trabajos de construcción, con las características generales y particulares de la zona de influencia del corredor y del proyecto mismo.

Describir de manera general los estudios, cantidades de obra, especificaciones generales y particulares, programa de trabajo e inversión y presupuesto de obra.

CAPITULO 2. CANTIDADES DE OBRA

2.1 PLAN DE UTILIZACIÓN DE FUENTES Y ACARREOS DE MATERIALES

Se debe elaborar un gráfico denominado “PLAN DE UTILIZACION DE FUENTES Y ACARREOS DE MATERIALES” el cual debe identificarse con el No. 2.

El gráfico debe mostrar el PLAN DE UTILIZACION DE FUENTES Y MATERIALES, abscisas de origen y terminación del proyecto, el nombre de las ciudades o poblaciones correspondientes a esta abscisas.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

Debe incluir una descripción clara del sitio de ubicación de la fuente anotando la abscisa y la carretera o carretable en la cual se encuentra ubicada.

Es importante anotar si hay acceso a la fuente. En caso contrario, se debe indicar la longitud de construcción y las cantidades de obra necesarias para la construcción del acceso.

Se debe indicar si los materiales se pueden utilizar en la construcción de: terraplenes, sub- base granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto, asfáltico, doble riego con emulsión asfáltica.

Debe indicar el volumen estimado del material a utilizar por cada fuente de material.

Se deberá indicar en caso de ser necesaria la utilización de explosivos o cualquier técnica especial para la explotación de la fuente.

2.2 SECCIÓN TÍPICA

Independientemente de las secciones mostradas en planos, se debe elaborar un gráfico denominado “SECCION TIPICA” el cual debe identificarse como No. 3.

La sección típica debe mostrar por lo menos ancho de calzada, bermas, cunetas.

La sección debe mostrar además del espesor de la estructura del pavimento, discriminado esta según sea el caso en espesores de: subbase granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto asfáltico, capa de rodadura, doble riego con emulsión asfáltica, etc.

2.3 HIDROGRAMA DE PRECIPITACIÓN

Se debe elaborar un gráfico de precipitación multianual, el cual debe identificarse con el No. 4.

2.4 CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra deben cuantificarse sector por sector de acuerdo con los definidos en la descripción del proyecto e ítem por ítem, calculadas con base en los planos de construcción, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción y se deberá presentar una memoria de cálculo de dichas cantidades.

Se deben relacionar las cantidades de obra en el formulario denominado “LISTA DE CANTIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y VALOR TOTAL DEL

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

PRESUPUESTO ” en el cual se incluya el número y la descripción del ítem de pago, y el número de las especificaciones generales, los cuales deben corresponder a los incluidos en las Especificaciones Generales de Construcción del INVIAS.

En la columna especificaciones particulares debe figurar el número de la especificaciones particular que modifica parcial o totalmente la Especificación General del INVIAS. El número de la especificación particular debe ser el mismo del general precedido de la letra P.

Los números de los grupos de obra deben corresponder con los que figuran en el boletín del DANE.

Las grandes partidas de pago (G.P.P.) para carreteras son las siguientes: Explanación (E), Obras de arte (OA), Sub- base (SB), Base (B), Pavimento (P), Conservación Y OBRAS VARIAS (COV).

2.5 ANEXOS

Gráfico No. 1. Localización del proyecto

Gráfico No. 2. Plan de utilización de fuentes y acarreo de materiales

Gráfico No. 3. Sección típica

Gráfico No. 4. Hidrograma de precipitación

Gráfico No. 5 Lista de cantidades de obra, precios unitarios y valor total del presupuesto.

CAPITULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION

3.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Se tendrá en cuenta todo lo estipulado en las “Especificaciones Generales de Construcción”, vigentes de INVIAS.

3.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

3.2.1 Generalidades

Cuando las características del proyecto lo requieran, podrán existir especificaciones particulares de construcción, correspondientes a trabajos no cubiertos por las especificaciones generales; las cuales complementan, sustituyen o modifican las especificaciones generales.

Las especificaciones particulares prevalecen sobre las Especificaciones Generales. Todos los trabajos que no estén en las especificaciones particulares se ejecutarán de acuerdo a lo estipulado en las Especificaciones Generales.

3.2.2 Estructura

Una especificación particular deberá contener lo siguiente:

Descripción

Indicar el conjunto de operaciones por realizar y sus límites.

Clasificación

Algunos trabajos pueden ser clasificados, ya sea por sectores, por características del trabajo o características de los materiales.

Materiales

Se indican los diferentes materiales a emplear y las características, calidades y ensayos que deben cumplir:

Equipo

Relación del equipo mínimo de acuerdo a la actividad a realizar.

- **Procedimiento de construcción.**

Descripción de procedimiento de acuerdo a una secuencia.

Algunas veces no se incorpora esta información por considerarse que el constructor conoce las prácticas correspondientes de construcción.

Control y Tolerancias

Valores admisibles para aceptación de una labor en cuanto a espesores, cotas, pendientes, etc.

Medida

Determinación de la unidad de medida y la forma de su cuantificación.

Pago

Diferentes aspectos cuyo costo se debe tener en cuenta en la elaboración del precio unitario de acuerdo a la labor a realizar.

Item de pago

Descripción de tipo de obra a ejecutar según la unidad de medida especificada.

Cuando la especificación particular modifique la especificación general, el texto de la especificación particular deberá corresponder al numeral complementado o modificado.

CAPITULO 4. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

4.1 ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS

Para elaborar los análisis de precio unitarios se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las condiciones de acuerdo a los ítem de pago de las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del INVIAS.
- Las condiciones de la región en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios.
- La unidad de medida deberá estar de acuerdo a la especificación correspondiente.
- Las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta los costos de propiedad y de operación, incluyendo los costos por manejo (operador y ayudante).
- Los precios de los materiales deben corresponder a valor actualizados. Es necesario relacionar las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, incluyendo desperdicios y los materiales auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento, etc.).
- Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes.

Solamente habrá pago por separado para transportes de materiales provenientes de excavación de cortes y préstamos.

Para la determinación de los precios unitarios de m³ de subbase, base y mezcla asfáltica, se calcularán teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción, y como una alternativa por separado se presentará el precio unitario del m³ de dichos ítems sin incluir el transporte, el cual también debe calcularse aparte.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

*Borrador Para Fines de Discusión
Únicamente*

- En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente en la región, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
- Los rendimientos establecidos deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso que determine óptimamente el tiempo de ejecución de la unidad del ítem considerado.
- En la determinación de los costos indirectos se deben tener en cuenta las condiciones de la zona y la localización de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento, discriminando los gastos por administración y los porcentajes para imprevistos y utilidad.

CAPÍTULO 5. PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el presupuesto básico de la obra en pesos colombianos, a la fecha de presentación del estudio.

CAPITULO 6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS, DE MATERIALES Y DE INVERSION

El consultor elaborará un programa de trabajo e inversión tal que garantice la ejecución de las obras en un plazo técnica y económicamente adecuado. Asimismo, recomendará el número de frentes de trabajo y el ritmo requerido de construcción. El programa de trabajo e inversión se presentará en el formato adoptado por el INVIAS.

El Consultor deberá formular el cronograma de ejecución de obra analizado, considerando las restricciones que puedan existir para el normal desenvolvimiento de las obras, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc. El cronograma se elaborará, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto; se presentará también un diagrama de barras para cada una de las tareas y etapas del proyecto. El Consultor deberá dejar claramente establecido, que el cronograma es aplicable para las condiciones climáticas de la zona. Asimismo presentará un programa de utilización de equipos y materiales.

Se elaborará un cronograma o calendario de desembolsos, teniendo en cuenta el adelanto que se otorga al inicio de las obras y las fechas probables para que la ENTIDAD efectúe los pagos.

En la programación se pondrá especial énfasis, en la evaluación de la etapa de movilización e instalación de campamentos y equipos en obra por el Contratista.

PROYECTO RUTA DEL SOL

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sectores 2/3 – Anexo 1

Borrador Para Fines de Discusión

Únicamente

CAPITULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La definición de los Ítems de obra, el cálculo de las cantidades de obra y el presupuesto, deben ser precisos con respecto a las cantidades de obra reales.

VOLUMEN XIII - INFORME FINAL RESUMEN

El Informe Final Resumen de los Estudios Fase III para la Construcción del Proyecto constará de los siguientes capítulos:

El Informe Final Resumen contendrá de manera resumida el alcance de cada uno de los estudios enunciados, las metodologías utilizadas, los resultados obtenidos y las conclusiones y recomendaciones formuladas, así como los planos, gráficos y cuadros que faciliten la comprensión del informe.